

**VILNIAUS UNIVERSITETAS  
MEDICINOS FAKULTETAS**

Baigiamasis darbas

**Inovatyvių technologijų ir paciento įsitraukimo svarba diabeto savipriežiūrai**

**The importance of innovative technologies and patient engagement for diabetes self-care**

Studentas/ė (vardas, pavardė), grupė: **Justas Bakutis** VI kursas, 3 gr.

Katedra/ Klinika kurioje ruošiamas ir ginamas darbas **Klinikinės medicinos instituto  
Reumatologijos, ortopedijos – traumatologijos ir rekonstrukcinės chirurgijos klinika**

Darbo vadovas

Doc. dr. Lina Zabulienė

(pedagoginis vardas, mokslo laipsnis, vardas, pavardė)

Konsultantas (jei yra)

\_\_\_\_\_  
(pareigos, vardas, pavardė)

Katedros arba Klinikos vadovas

Prof. (HP) dr. Irena Butrimienė

(pedagoginis vardas, mokslo laipsnis, vardas, pavardė)

2022-05-20

Studento elektroninio pašto adresas: justas.bakutis@mf.stud.vu.lt

## Santrauka

Diabetu sergančiųjų galimybės savipriežiūrai gerėja, gausėja naujų inovatyvių priemonių, pritaikytų ilgalaikiam būklės stebėjimui.

**Tikslas:** nustatyti dauginį ligotumą turinčių diabetu sergančių pacientų įsitraukimo į savipriežiūrą apimtis ir įvertinti inovatyvių priemonių naudojimo naudą glikemijos kontrolei.

**Metodika:** Tiriamąją grupę sudarė 75 dauginį ligotumą turintys cukriniu diabetu sergantys pacientai. Tyrimą sudarė klausimynas ir nuolatinių gliukozės jutiklių naudojimas. Į klausimynus pacientai atsakinėjo nuo 2021-10 iki 2021-11, jutikliais naudojami nuo 2021-11 iki 2022-04.

**Rezultatai:** Į apklausas atsakė 68 respondentai, 61,8 proc. jų – moterys, vidutinis amžius 59 (10) m. 67,2 proc. respondentų apie savo sveikatą atsiliepė palankiai. Vaistų vartojimo ir glikemijų matavimo dažnis ir įsitraukimas į profilaktinių programų atlikimą nepriklausė nuo sveikatos vertinimo. 47,1 proc. respondentų domėjosi apie cukrinį diabetą papildomai. Blogiau vertinantys savo sveikatą buvo labiau linkę užmiršti suvartoti vaistus ( $p < 0,001$ ). 43 pacientai dalyvavo tyrime su nuolatinais gliukozės jutikliais. Vidutinis jutiklių gliukozės lygis - 7,1 mmol/l. Dalyviai sistema naudojami vidutiniškai 60,1 proc. laiko, trukmė buvo didesnė tyrimo pabaigoje. Laikas tikslinėse ribose buvo 91,7 (10,3) proc., pradžioje – 93 (13) proc., o pabaigoje – 94 (18) proc.

**Išvados:** 1. Sergančiųjų diabetu savirūpa daugiausia apėmė reguliarių vaistų vartojimą ir sveikatos būklės rodiklių sekimą. Didžioji dalis savo sveikatos būklę vertino teigiamai, šie pacientai rečiau matavosi arterinį kraujospūdį, dažniau užsiėmė fizine veikla, buvo palankesnės nuomonės apie savo gydymo režimą, lyginant su blogesnės sveikatos grupe 2. Didžioji dalis dalyvių atliko profilaktinius tyrimus arba domėjosi informacija apie cukrinį diabetą, tačiau jų įsitraukimas į diabeto savipriežiūrą buvo nepakankamas 3. Gliukozės jutikliai buvo naudojami daugiau nei 60 proc. jų nešiojimo laiko ir 91,7 proc. laiko sergančiųjų diabetu glikemija buvo tikslinėse ribose.

## Raktažodžiai

*Cukrinis diabetas, dauginis ligotumas, į pacientą orientuota sveikatos priežiūra, įgalinimas, savikontrolė, įsitraukimas, inovatyvios technologijos, nuolatiniai gliukozės jutikliai.*

## Summary

Opportunities of self-care for people with diabetes are improving and there are a lot of new innovative tools for long-term monitoring.

**Objective:** To determine the extent of involvement of self-care in multimorbid diabetic patients and to evaluate the benefits of using innovative tools for glycaemic control.

**Methodology:** The study group consisted of 75 multimorbid diabetic patients. It was conducted through a questionnaire and the use of continuous glucose sensors. Patients responded to the surveys from 2021-10 to 2021-11 and used sensors from 2021-11 to 2022-04.

**Results:** 68 patients responded to the surveys. 61.8 % of them were women. Average age was 59 (10) years. 67.2 % answered positively about their health. Health assessment did not influence frequency of medication use, glycemia measurements, and involvement into preventive programs. 47.1 % of respondents searched for information about diabetes additionally. Those who rated their health worse were more likely to forget timely medication use ( $p < 0.001$ ). 43 patients participated in the glucose sensor analysis. Average sensor glucose levels were 7.1 mmol/l. Participants used their systems 60.1 % of the time, with longer periods at the end of the study. Time in range was 91,7 (10,3) %, at the beginning - 93 (13) % and at the end - 94 (18) %.

**Conclusions:** 1. Self-care of diabetic patients mainly involved regular medication use and monitoring of their health status indicators. Patients who assessed their health status positively had less frequent measurements of arterial blood pressure, were more physically active, and were more favorable about their treatment regimen compared to those who rated their status worse. 2. Most participants participated in the preventive programmes or inquired about diabetes, but involvement in diabetes self-care was still insufficient 3. Patients use glucose sensors more than 60 % of time when they were active and time in range was achieved in 91.7 % of measurements.

## Keywords

*Diabetes, multimorbidity, patient-centered care, empowerment, self-monitoring, patient engagement, innovative technologies, continuous glucose sensors.*

## **Įvadas**

Cukrinis diabetas (CD) – viena labiausiai paplitusių suaugusiųjų lėtinių ligų, kuria serga apie 140 tūkst. Lietuvos gyventojų (1) ir apie 537 mln. gyventojų pasaulyje (2). Diabeto sukeltos mikrovaskulinės ir makrovaskulinės komplikacijos neigiamai veikia sergančiųjų sveikatą, fizinę būklę, gyvenimo kokybę ir yra našta sveikatos apsaugos sistemai. Tinkama diabeto kontrolė gali sustabdyti ligos raidą, pagerinti pacientų išgyvenamumą ir gyvenimo kokybę. Diabeto kontrolė apima reguliarių gliukozės kiekio kapiliariniame kraujyje matavimą namuose, glikozilinto hemoglobino (HbA1c), cholesterolio ir jo fraksių, inkstų rodiklių (kreatinino, kreatinino ir albumino santykio šlapime) tyrimų atlikimą ir vertinimą, arterinio kraujospūdžio (AKS) ir kūno svorio matavimą, akių dugno vertinimą ir kitas specialistų konsultacijas dėl lėtinių komplikacijų. Nors nemažą dalį atsakomybės už diabeto priežiūrą prisiima asmens sveikatos priežiūros specialistai, didžioji dalis efektyvios kontrolės naštos tenka pačiam pacientui. CD yra nuolatinio dėmesio reikalaujanti liga, todėl sergantys turi užsiimti efektyvia ir nuolatine savikontrolė. Tam yra reikalingos specifinės žinios ir įgūdžiai, kurių pacientui suteikia asmens sveikatos priežiūros specialistai. Svarbus yra ir psichologinis pacientų mokymo aspektas – motyvaciją ir pasitikėjimą savimi jaučiantis sergantysis yra įsitraukęs, o tai lemia efektyvesnę savipriežiūrą. Tam įtakos turi ir diabeto kontrolės technologijų pažanga – nauji prietaisai rinkoje ar turimų inovatyvių technologijų pritaikymas kasdienybėje. Šiuolaikinis CD gydymas neįsivaizduojamas tiek be pacientų įsitraukimo, tiek ir be inovatyvių technologijų.

Šio darbo tikslas – nustatyti dauginį ligotumą turinčių diabetu sergančių pacientų įsitraukimo į savipriežiūrą apimtį ir įvertinti inovatyvių priemonių naudojimo naudą glikemijos kontrolei.

Uždaviniai:

1. Įvertinti sergančiųjų diabetu savirūpos veiklas.
2. Įvertinti sergančiųjų diabetu įsitraukimą į diabeto priežiūrą.
3. Įvertinti nuolatinių gliukozės jutiklių naudojimo naudą dauginį ligotumą turintiems diabetu sergantiems pacientams.

## **Literatūros apžvalga**

**Į pacientą orientuota sveikatos priežiūra**

Į pacientą orientuota sveikatos priežiūra apima pagalbą, teikiamą su pagarba ir reaguojant į asmeninius sergančiojo poreikius, norus ir vertybes bei sprendimų priėmimą atsižvelgus į šiuos veiksnius (3). Į pacientą žiūrima kaip į kenčiantį individą, ne ligos paveiktą objektą, išsiskiriantį savo kontekstu. Gydytojas yra ne „šeimininkas“, pas kurį apsilanko sergantysis, o „svečias“ paciento gyvenime. Tokiu būdu sukuriama skaidri terapinė sąjunga, grįsta abipuse pagarba ir orumo išlaikymu, suteikianti pacientui galimybę rinktis (4). Atjautos ir empatijos idėjos paciento priežiūroje nėra naujiena - gydytojai Michael ir Enid Balint 1969 m. išklė naują mąstymo kryptį medicinoje kaip alternatyvą paternalistiniam požiūriui į pacientą (5). 1977 m. Pasaulio sveikatos organizacija (PSO) paskelbė savo poziciją, kad pacientai turėtų įsitraukti į savo sveikatos priežiūrą (6), o 1997 m. Vienoje pateikė rekomendacijas ligoninėms, kuriose minėtas aktyvaus pacientų įsitraukimo į gydymą poreikis, siekiant pagerinti paslaugų kokybę ir efektyvumą (7). 2001 m. tuometinis JAV Medicinos institutas (dabar – Nacionalinė medicinos akademija, angl. – *National health institute, NIH*) į pacientą orientuotą sveikatos priežiūrą išklė kaip vieną iš šešių tikslų siekiant pagerinti sveikatos apsaugą XXI a. (8). Dauguma sveikatos priežiūros organizacijų pripažįsta šią strategiją kaip fundamentalią, naudotiną įvairių lėtinių ligų kontrolėje, įskaitant ir diabeto.

Atlikti tyrimai parodė, kad, anot pačių pacientų, į individualizuotą diabeto priežiūrą įeina pagarba paciento polinkiams, vertybėms ir poreikiams, pacientų informavimas, mokymas ir efektyvi komunikacija, koordinuotas ir integruotas priežiūros ir paslaugų teikimas, emocinė parama, fizinis komfortas, šeimos bei artimųjų įtraukimas, pagalbos tęstinumas ir galiausiai – nuolatinė pagalbos priemonių prieiga (4).

Nyderlanduose atlikto tyrimo duomenimis, teikiant į pacientą orientuotą sveikatos priežiūrą, turintieji dauginį ligotumą pacientai buvo daugiau patenkinti gydymu, gerėjo jų bendra fizinė savijauta ir socialinis gerbūvis, palyginti su tais, kurie turėjo įprastą gydymo režimą ( $p \leq 0,001$ ) (9). Atlikta sisteminė apžvalga parodė, kad asmens priežiūros įstaigos, teikiančios tokią priežiūrą, pasižymi geresne gydymo kokybe bei optimalesniu kainos ir kokybės santykiu, mažesnėmis gydymo išlaidomis, išvengiant tiek perdėto, tiek nepakankamo gydymo (4). Nyderlanduose atlikto tyrimo duomenimis, metus teikiamos į pacientą orientuotos priežiūros rezultatas – vidutiniškai 0,83% sumažėjęs HbA1c rodiklis, ypač tiems pacientams, kurių pradinis HbA1c buvo didesnis nei 8,5% (10). Sveikatos priežiūros specialistai palankiai atsiliepią apie į pacientą orientuotos pagalbos teikimą ir nurodo geresnę pacientų saugą (4). Suomijos tyrėjų duomenimis pacientai, kuriems taikyta individualizuota sveikatos priežiūra ir sudaryti individualizuoti priežiūros planai, turėjo geresnius gliukozės, HbA1c, mažo tankio lipoproteinų (MTL) cholesterolio rodiklius kraujyje, geriau koreguotą AKS, inkstų funkcijos rodiklius, palyginus su kontrole, ir taip galima išvengti kardiovaskulinių komplikacijų, be to, rečiau neplaniniškai apsilanko pas šeimos gydytoją ( $p < 0,001$ ) (11). Toks

priežiūros modelis pabrėžia paciento autonomiją ir skiriasi nuo konvencionalaus į ligą orientuoto požiūrio. Pacientai įtraukiami į priežiūrą, jiems keliami tam tikri klinikiniai ir elgesio tikslai, sudaroma galimybė priimti bendrus sprendimus, o ligos eiga (tiek remisijos, tiek ir atkryčiai) sekama inovatyvių technologijų pagalba. Šių sistemų pritaikymas kasdieniams išmaniesiems prietaisams (telefonams, planšetėms) leidžia atidžiai stebėti nuolatos besikeičiančią diabetu sergančio paciento būklę (4). Atsižvelgiant į didėjančių pacientų kompiuterinį raštingumą ir dauginį ligotumą turinčių pacientų keliamą naštą sveikatos priežiūros sistemai, technologijos vis labiau integruojamos į kasdienę pacientų priežiūrą ir tai lemia teigiamus sveikatos priežiūros pokyčius.

### **Paciento mokymas ir įsitraukimas į ligos kontrolę**

Į pacientą orientuotą sveikatos priežiūrą apima reikiamų žinių perdavimą ir paciento įgalinimą rūpintis savo sveikata ir savikontrolę. Paciento mokymo (edukacijos) tikslas - palaikyti pacientą ir suteikti reikiamą pagalbą, kad jis galėtų aktyviai dalyvauti savo ligos kontrolėje, ją optimizuoti pagal savo gyvenimą ir siekti gerbūvio. Taikomos edukacinės priemonės skiriasi savo metodika ir turiniu, mokymus gali vesti gydytojai ar slaugytojai. Mokymai būna individualūs arba grupiniai, taip pat specifiški tam tikrai ligai (pvz., CD) arba nespecifiški (12). Istoriskai paciento mokytojai būdavo gydytojai dietologai, slaugytojos diabetologės ir farmakologai, tačiau šių laikų standartas – multidisciplininė komanda, kurioje yra ir gydytojas endokrinologas, psichologas ir kineziterapeutas. Diabetu sergančiųjų savikontrolės edukacija (angl. – *diabetes self-management education*, DSME) remiasi nacionaliniais standartais, kurių tikslas – apibrėžti kokybiškus diabeto mokymus ir edukuoti pačius mokytojus, kad būtų teikiama įrodymais pagrįsta pagalba. Diabeto priežiūra yra dinaminis procesas, todėl gairių atnaujinimas yra reguliarus, atliekamas kas 5 metus. Amerikos diabeto asociacija (angl. - *American Diabetes Association*, ADA) ir Amerikos diabeto priežiūros ir mokytojų asociacija (*Association of Diabetes Care and Education Specialists*, ADCES) reguliariai rengia tokias gaires (13). Tyrimai rodo, kad diabetu sergančiųjų savikontrolės edukacija yra efektyvi priemonė, gerinanti būtiniausius ligos kontrolei įgūdžius. Šeimos dalyvavimas labai svarbus, pacientai daugiau įsitraukia, monitoruodami glikemiją ir apsilankymo pas gydytoją metu, palyginus su pacientais, kurie mokymuose dalyvauja vieni (14). Pacientų mokymas yra svarbus ir turint tarpinę hiperglikemiją (dar vadinamą prediabetu ar angliavandenių apykaitos sutrikimu), kurią koreguoti dažniausiai rekomenduojama dietos ir fizinio aktyvumo korekcijos programos. Mokymų tikslas yra sustabdyti arba atitolinti diabeto raidą. Tyrimai rodo, kad laiku taikant tinkamus gyvenimo pokyčius iki 58% pacientų stabdoma tarpinės hiperglikemijos raida į diabetą. Mokant pacientus, kuriems diagnozuotas gestacinis diabetas, rizika susirgti diabetu sumažėja 39% (15).

Pacientų mokymas yra interaktyvus procesas, įtraukiantis ir artimuosius. Apimamas platus spektras veiklų - sveikatos gerinimo ar gyvenimo būdo pokyčių mokymai, psichoedukacija, kognityvinė elgesio terapija, individualios konsultacijos, grupinė terapija, motyvacinės diskusijos, fizinės veiklos konsultacijos ir savipagalbos kursai (16). Standartiškai mokymų turinį sudaro diabeto patogenezės ir gydymo apžvelgimas, paaiškinama, kuo svarbi mitybos bei fizinio aktyvumo korekcija. Apžvelgiama medikamentų vartojimo sauga ir nauda, kodėl svarbu monitoruoti gliukozę ir kitus rodiklius, kaip priimti sprendimus remiantis jais, pacientai mokomi atpažinti ūmias ir lėtines komplikacijas, jas koreguoti. Gerinama integracija tarp naujų elgesio bei gyvenamosios pokyčių ir pasiryžimo gydytis, formuoti teigiamus įpročius, krizių sprendimo modelius (13,17).

Taip lavinamas pacientų sveikatos raštingumas – funkcionavimui sveikatos priežiūros sistemoje reikalingų žinių ir įgūdžių rinkinys, apimantis funkcinis, interaktyvius, kritinius ir skaičiavimo įgūdžius (18). Funkcinis sveikatos raštingumas – pakankami skaitymo ir rašymo įgūdžiai, reikalingi kasdieniame gyvenime, atspindys tradicinio sveikatos mokymo rezultatus ir besiremiantys faktine informacija apie sveikatos veiksnius ir sveikatos sistemos paslaugas. Interaktyvusis (komunikacinis) sveikatos raštingumas – aukštesnio laipsnio raštingumo įgūdžiai, įgalinantys veikti nepriklausomai, remiantis įgytomis žiniomis ir patarimais. Kritinis sveikatos raštingumas – aukščiausio laipsnio pažinimo ir socialiniai įgūdžiai, leidžiantys kritiškai vertinti ir kūrybiškai panaudoti sveikatos informaciją bei priiminėti tinkamus sprendimus. Skaičiavimo įgūdžiai naudingi interpretuojant vaistų dozavimą, koreguojant mitybą ir skaitinės informacijos naudojimas gydymo tikslams pasiekti (19). Žemas sveikatos raštingumas laikomas stipresniu paciento sveikatos prognostiniu veiksniu negu amžius, gaunamos pajamos, įsidarbinimas ar išsilavinimas. Sveikatos raštingumas yra svarbus ir kontroliuojant diabetą, kadangi siekiant suvaldyti diabetą reikia įvairiapusių mokymų. Diabetu sergančio paciento poreikiai dažniausiai būna didesni nei sergančiųjų kitomis lėtinėmis ligomis – saugios glikemijos palaikymas, insulino dozavimas, angliavandenių skaičiavimas ir t. t. Reikalinga pacientui informacija pateikiama žodžių ar rašytine forma, tačiau dėl jos kompleksiskumo ir painumo reikia aukšto sveikatos raštingumo (20). Tyrimai rodo, kad nepakankamas išprusimas diabeto priežiūros klausimais siejasi su bloga glikemijos kontrole ir dideliu HbA1c ( $p=0.001$ ) bei mikrovaskulinėmis ir makrovaskulinėmis komplikacijomis (ypač retinopatija, kai šansų santykis ( $\text{ŠS}$ )=13,1,  $p=0,003$ ) (21), o didesnis išprusimas – su geresne diabeto savikontrole ir glikemijos kontrole ( $r=0,22$ ,  $p<0,05$ ), pabrėžiant socialinės paramos svarbą diabeto savikontrolei ( $r=0,27$ ,  $p<001$ ) (22). Sveikatos raštingumui vertinti naudojamas Europos sveikatos raštingumo klausimynas (HLS-EU-Q47) (18) arba trumpasis sveikatos raštingumo klausimynas (SAHL). Atlikti tyrimai parodė, kad apie 12% ES gyventojų turi nepakankamas sveikatos priežiūros žinias ir aiškiai siejasi su

socioekonominė padėtimi. Į tai būtina atkreipti dėmesį, kalbant apie nevienodas pacientų mokymo aplinkybes (23).

Pirmasis pripažinęs pacientų mokymo svarbą buvo prancūzų farmacininkas ir higienistas Apollinaire Bouchardat savo knygoje *Le Diabète Sucré* 1875 metais. Vokiečių vidaus ligų gydytojas, pediatras ir diabetologas profesorius Karl Stolte, pirmasis iškėlė insulino dozės koregavimo pagal valgį idėją vaikams 1931 m. (24) Struktūrizuota diabetu sergančių pacientų mokymo programa imta taikyti prieš maždaug 40 metų, jos idėją populiarino šveicarų endokrinologas ir diabetologas profesorius Jean Philippe Assal (25). Vokietija buvo pirmoji pradėjusi kompensuoti diabeto mokymo programas savo sveikatos priežiūros sistemoje, kitos Europos valstybės sekė pavyzdžiu ir įkūrė tokias programas kaip ROMEO Italijoje ir DAFNE bei DESMOND Jungtinėje Karalystėje. Šiuolaikinė diabeto priežiūra yra neįsivaizduojama be pacientų mokymo – NICE ir daugybė kitų organizacijų rekomenduoja individualius ar grupinės edukacijos užsiėmimus diabetu sergantiems pacientams (26,27).

Atsižvelgiant į augantį susirgimų diabetu skaičių pacientų mokymai organizuojami ir Lietuvoje. 2017–2018 metais atliktas tyrimas, vertinęs diabeto mokymų Lietuvoje galimybes, teikiamą informaciją ir pacientų įgyjamus įgūdžius. Tyrimo duomenimis, Lietuvoje vykdomi trumpalaikiai mokymai, dažniausiai kelias valandas arba 7 dienas. Pacientų mokymas apima ligos patofiziologijos, sveikos gyvensenos temas, tokias kaip subalansuotos mitybos taikymą, fizinio aktyvumo ir asmens higienos palaikymą, glikemijos sekimą ir insulino naudojimą, diabeto kontrolės technologijas. Mokymus dažniausiai vykdo slaugytojas diabetologas, suteikdamas žinias apie sveiką gyvenseną, pėdų priežiūrą ir gydymo rekomendacijas, diabeto priežiūros klausimais pataria gydytojas endokrinologas ir gydytojas dietologas. Mokymuose gali dalyvauti ir pacientų artimieji. Deja, sergantieji diabetu tik iš dalies pritaiko žinias ir stokoja sveikos gyvensenos žinių bei įgūdžių, padedančių išvengti komplikacijų. Tik nedidelė dalis tyrime dalyvavusiųjų užsiima teisinga savikontrolė ir laikosi gydytojų rekomendacijų (28). Sergantiems diabetu labai svarbi artimųjų ir bendruomenės parama, todėl yra įsikūrusi diabetu sergančius pacientus jungianti Lietuvos diabeto asociacija, įvairiuose miestuose veikia sergančiųjų diabetu klubai, organizuojantys apmokymus, bendras diskusijas.

Tyrimai, vertinantys diabeto mokymų naudą, rodo, kad dauguma suaugusių pacientų nurodo palankų kainos ir naudos santykį, ypač turintys blogą glikemijos kontrolę ir didelį gliukozės kiekį (12). Danijoje atliktas 702 pacientų tyrimas parodė, kad po 12 mėn. diabeto mokymų HbA1c sumažėjo 0,46 %, svoris 3,8 kg ( $p < 0,001$ ), taip pat sumažėjo AKS, juosmens apimtis, pagerėjo lipidų profilis, gyvenimo kokybė, fizinis aktyvumas, sumažėjo, apsilankymų dažnis pas šeimos gydytoją (29). JAV mokslininkų tyrimas parodė, kad pacientų, kurie dalyvauja individualiuose



mokymuose glikemijos kontrolė yra geresnė, psichosocialinės ir elgesio išėitys yra palankesnės, palyginti su tais sergančiais, kurie turėjo grupinius mokymus (30). Kitas JAV tyrimas atskleidė, kad pacientai, stacionarizuoti dėl blogai kontroliuojamo diabeto ir vėliau apmokyti tinkamos ligos kontrolės principų 30 d. bėgyje ženkliai rečiau pakartotinai patenka į ligoninę (13,2 % ir 21,5% atitinkamai,  $p=0,023$ ) (31). Argentinoje atliktas tyrimas nustatė, kad gydytojams dalyvaujant mokymuose kartu su pacientu pasiekiami geriausi klinikinių, metabolinių bei psichologinės būklės pokyčių rezultatai ir mažiausios ilgalaikės sveikatos priežiūros išlaidos palyginus su tik pacientų mokymu ir įsitraukimu (32).

Mokymų turinys ilgainiui keitėsi: pastarųjų 25 m. dėmesys psichologiniams tyrimams leido išskirti psichologinę sveikatą kaip vieną pagrindinių pacientų savikontrolės determinantų, o mokymai tapo labiau orientuoti į sergantįjį – imta daugiau dėmesio skirti jų įgalinimui ir įtraukimui į diabeto priežiūrą, ne tik teorinei edukacijai (33). Tinkamai klinicinei priežiūrai yra būtina diabeto savikontrolė, tačiau nemotyvuotas pacientas gydymo rekomendacijų laikosi blogiau, nes tam yra svarbus pacientų įsitraukimas, kaip būtinas veiksnys savo sveikatos stebėjimo įgūdžių lavinimui. Taip pacientai yra įgalinami rūpintis savo sveikata, o jų įsitraukimas siejais su geresnėmis gydymo išėitimis (34).

Ar pacientas įsitraukia į savo ligos gydymą ar ne lemia įvairūs vidiniai ir išoriniai faktoriai. Paciento požiūris, įsitikinimai sveikatingumo klausimais, psichologinė būklė, pasitikėjimas gydymu, teorinės žinios apie diabetą ir techniniai įgūdžiai, kultūriniai aspektai, medicininis išprusimas ir tinkamas gydymo laikymasis yra vidiniai veiksniai, lemiantys įsitraukimą (35). Tačiau be jų yra ir tam tikrų išorinių veiksnių, veikiančių paciento motyvaciją, tokių kaip finansinė padėtis, šeimos įtaka, darbovietės, gyvenamosios vietos sąlygos, supanti visuomenė, santykiai su gydančiu specialistu ir prieiga prie efektyvių diabeto priežiūros priemonių. Susijusius keblumus spręsti naudojama socialinių darbuotojų pagalba, priemonių finansavimas sunkesnės ekonominės padėties asmenims, šeimos narių įtraukimas į diabeto priežiūrą. Šių veiksnių įvertinimas ir kylančių problemų sprendimas sukuria geresnę terpę pacientų įsitraukimui į ligos kontrolę. Būtina sąlyga sėkmingam įsitraukimui – lėtinų ligų priežiūrą palaikanti ir tinkama tam sveikatos priežiūros sistema (36).

Egzistuoja tam tikri trikdžiai sergantiems diabetu įsitraukti į gydymą, kurie skirstomi į tris grupes, pagal grandį, kurioje kyla sunkumai: susiję su pacientu, susiję su gydytoju ir organizaciniai veiksniai (25). Su pacientu susiję veiksniai skirstomi į vidinius ir išorinius. Vidiniai - paciento amžius, gretutinės ligos, ribotos judėjimo galimybės, polifarmacija, edukaciniai paciento ir gydytojo skirtumai, ribotas sveikatos ar kompiuterinis raštingumas, nenoras priimti naujos informacijos. Pacientai neprisiima atsakomybės už savipriežiūrą, siekdami paternalistinio požiūrio, nesuvokia

blogos glikemijos kontrolės pasekmių, tiki, kad užteks fizinės veiklos ir dietos korekcijos arba priešingai – perdėtai reaguoja į diagnozę. Pacientai gali jausti baimę dėl nepageidaujamo insulino poveikio, nepasitikėjimą gydymo režimu bei propaguoti tradicinę mediciną, gali patirti psichologinių sunkumų dėl socialinio spaudimo, diabeto komplikacijų, depresijos, nerimo, adatų baimės. Apsunkintą įsitraukimą gali lemti charakterio savybės, susidomėjimo, motyvacijos stygius (37,38). Tuo tarpu išoriniai veiksniai yra nepalankus paciento socioekonominis statusas, sunki finansinė padėtis, stigmatizacija, neigiama šeimos ar bendruomenės įtaka, nepalankūs santykiai su gydytoju. Su asmens sveikatos priežiūros specialistu susiję trikdžiai – šeimos neįtraukimas, gydytojo ar slaugytojo kompetencijos stygius, nepasitenkinimas gydymo rezultatais, paciento įsitraukimu, baimės taktikos naudojimas, paternalistinis ir neholistiškas požiūris į pacientą, kompiuterinio raštingumo stygius (39). O galintys trikdyti įsitraukimą organizaciniai faktoriai yra neadekvatus finansavimas, nepalankios asmens sveikatos priežiūros specialistų darbo sąlygos, darbuotojų stygius, galimybių įtraukti vyresnio amžiaus pacientus stoka, ribotai taikoma prevencija bei edukacinės programos, nepalanki infekcinių ligų epidemiologinė situacija (37).

Siekiant įvertinti pacientų įsitraukimą taikomi įvairūs metodai, tarp kurių - kokybinis vertinimas (tikslinės grupės, interviu, stebėjimai, minčių srauto naudojimas), savianalizės apklausos, ekologinis momentinis vertinimas, programų naudojimo suvestinės, sensorių, socialinės medijos duomenys, psichofiziologiniai matavimai (40). Kokybinis vertinimas leidžia suprasti pacientų potyrius mokymo metu, išklausti nuomonę, kaip intervencijos pakeitė jų įsitraukimą į ligos savikontrolę ir psichologinę būklę. Vertinimą rekomenduojama atlikti periodiškai, atsižvelgiant į elgesio pokyčių cikliškumą. Savianalizės apklausos leidžia subjektyviai įvertinti pacientų įsitraukimą ir susijusius elgesio pokyčius. Ekologinis momentinis vertinimas naudojamas elgesio ar potyrių analizei esamoju momentu, gali būti susietas su įvairiomis sveikatingumo aplikacijomis, gyvybiniais sensoriais (41). Dalyviai teikia duomenis skirtingu paros laiku, todėl tai tampa patogiu irankiu vertinti įsitraukimą skirtingose aplinkybėse. Trumpos apklausos gali būti siunčiamos specifiniais laiko intervalais arba esant tam tikroms sąlygoms (pvz., užsiimant intensyvia fizine veikla). Programų naudojimo suvestinės savo veikla siejamos su kitomis pacientų duomenų aplikacijomis - pateikia kiekybinę naudojimo analizę. Taip kaupiama informacija apie dalyvių polinkius, galima gilintis į gydymo režimo ir įsitraukimo sąsajas su žingeidumu, dėmesingumu ir kitais įsitraukimą lemiančiais determinantais, prognozuoti ligos išėjimą (42,43). Tai dažniausiai naudojama pacientų įsitraukimo vertinimo priemonė. Pacientų įsitraukimas gali būti stebimas ir sensorių pagalba, tokių kaip GPS, vaizdo kamerų (pvz., akių judesių fiksavimui), mikrofonų ar akcelerometrų, jei pacientas sutinka. Taip pateikiama kontekstinė informacija, kuri automatiškai stebi paciento įsitraukimą be papildomų pastangų. Sistema gali būti derinama su momentiniu vertinimu (pvz., pateikiama trumpa apklausa,

kai integruotas akcelerometras nepastebi tikslinio fizinio aktyvumo) arba aplikacijų pateikiamomis suvestinėmis, taigi panaudojimo galimybės yra plačios (44). Nėra plačiai tyrinėta ar socialinės žiniasklaidos naudojimas turi didesnę reikšmę pacientų įsitraukimo didinimui ir poveikio sveikatai. Nyderlandų mokslininkai sukūrė metodiką, pavadintą *Mark My Words (MMW)*, skirtą tarpasmeniniams pokalbiams socialinėje žiniasklaidoje aptikti ir stebėti. Jie analizavo pasidalinamą turinį, turintį tam tikras žymas, kaip naudotojų įsitraukimo rodiklį (45). Nors tai yra neinvazyvus ir asmens pastangų nereikalaujantis metodas, tačiau kol kas dažniau naudojamas marketingo ar statistikos tikslais, o pritaikymas teikiant asmeninę sveikatos priežiūrą neaprašytas. Galiausiai verta paminėti psichofiziologinius matavimus, tokius kaip elektroencefalogramas (EEG), akių judesių sekimą, elektrodermino aktyvumo nustatymą ar elektromiografiją (EMG). Šie tyrimo metodai atspindi įsitraukimą, turint omeny, kad tam reikalingas dėmesio sukaupimas. Nors pritaikymas kol kas apsiriboja testuojant produktus ar atliekant įvairius tyrimus, ateityje gali turėti platesnį pasiekiamumą sveikatos priežiūros sistemoje (44).

Efektyvi komunikacija, vidinių ir išorinių pacientų įsitraukimą lemiančių veiksnių suvokimas padeda vertinti, kokiame nuolat besikeičiančio paciento gyvenimo kontekste yra diabeto kontrolė. Diabetą gydantys specialistai gali gerinti pacientų įsitraukimą naudodamiesi 10 žingsnių principu: įsijausti į paciento situaciją, įvertinti iššūkius paciento kasdiniame gyvenime, susipažinti su savikontrolę motyvuojančiais veiksniais, atkreipti dėmesį į prioritetus, surinkti informaciją apie išorinę riziką ligos kontrolei, mokytis kaip efektyviai užsiimti savikontrolę, kiek galima sumažinti ūmių diabetinių būklių (hipoglikemijos, diabetinės ketoacidozės) riziką, sukurti aiškų savikontrolės, gydytojo kontrolės, stebėjimo planą, paciento palaikymo strategijas ir galiausiai – skirti laiko savo ir atstovaujamos gydymo įstaigos paslaugų kokybės vertinimui ir tobulinimui (36).

Įgalinimas yra procesas, kai pacientas įgauna gebėjimą priimti tinkamus savo sveikatai sprendimus ir užsiimti savikontrolę. Bendradarbiavimas, paciento įsitraukimo skatinimas, reikiamos informacijos suteikimas, atviros diskusijos – strategijos, padedančios įgalinti sergantįjį diabetu ir skatinti kritinį mąstymą bei autonomiją (kritinį sveikatos raštingumą). Honkongo, Australijos ir JAV mokslininkų tyrimas parodė, kad reguliarius dažnas grįžtamasis ryšys (telefoniniais pokalbiais grįsta bendraamžių palaikymo programa) gali sumažinti HbA1c iki 0,3% (46). Pacientas, kuris gali atsivėlgti į savo poreikius, tikėtina, labiau laikysis gydytojo rekomendacijų ir gydymo režimo. Įgalinimas įmanomas tiek tiesioginių, tiek nuotolinių konsultacijų metu, naudojant informacines technologijas gyvybinių rodiklių sekimui, socialinę žiniasklaidą ar kitas internetines bendravimo svetaines. Jungimasis į savitarpio pagalbos grupes gerina pacientų klinikinę ir psichologinę būklę, formuoja veiksmingus elgesio modelius, gerina bendravimą su savo gydytoju. ADA gairės nurodo, kad dėl CD kontrolės kompleksškumo, interdisciplininė gydymo komanda yra tinkamiausia diabetu sergantiems

pacientams – sudaromos sąlygas glaudžiam kelių sričių gydytojų bendradarbiavimui su pacientu (47,48). JAV atliktas tyrimas parodė, kad pacientai, prižiūrimi tarpdisciplininės komandos, turėjo geresnę glikemijos kontrolę, t. y. 86% pacientų HbA1c vidutiniškai sumažėjo apie 1,55% (nuo 10,25% tyrimo pradžioje iki 8,7% po intervencijos,  $p < 0,001$ ), net 33% HbA1c buvo mažesnis nei 8% (49). Kitas JAV atliktas tyrimas nustatė, kad multidisciplininė priežiūra siejasi su geresniais nefropatijos rodikliais (albumino ir kreatinino santykiu šlapime) ir stebima retesnių hospitalizacijų tendencija (50).

Siekiant įgalinti pacientus diabeto priežiūrai, svarbus ne tik gydytojų tarpusavio bendradarbiavimas, bet ir paciento su gydytoju. Komandiniai santykiai skatina savikontrolę, o tai didina pacientų pasitenkinimą, gydymo plano laikymąsi ir palankesnes išėtis. Pacientas, įsitraukęs į savipriežiūros procesą ir turintis pakankamą situacijos suvokimą gali priiminėti bendrus sprendimus su gydytoju (51). Bendrų sprendimų priėmimo modelį sudaro šie žingsniai: bendradarbiavimas ir dialogo užmezgimas, siekiant nustatyti palankiausią veiksmų planą, abipusis apsikeitimas informacija, įskaitant gydymo tikslus, paciento baimes, norus ir t. t., tos informacijos pritaikymo įvertinimas, svarstymas, kaip galima gydytojų siūlymus pritaikyti kasdienybėje ir bendro sutarimo priėmimas (52). Gydytojas, teikiantis informaciją pagal naujausias diabeto kontrolės rekomendacijas, įgalina pacientą vertinti diabeto gydymo bei priežiūros būdų naudą ir riziką, skatina priimti sveikatai palankius sprendimus, atsižvelgiant į asmeninius poreikius, o tai didina sergančiųjų pasitenkinimą ir pasitikėjimą sveikatos priežiūra (53). Pacientui pasiruošti bendram sprendimų priėmimui padeda pagalbinės priemonės, tokios kaip lankstinukai, knygelės ar edukaciniai vaizdo įrašai. Šios priemonės naudingos tiek prieš konsultaciją, jos metu, tiek ir po konsultacijos, kaip gydytojo pasiūlymų santraukos ar papildymai, atsakantys į vėliau kylančius klausimus (52).

Pacientų įsitraukimas į gydymą yra aktyvi partnerystė su gydytoju, be kurios sunku įsivaizduoti šiuolaikinę efektyvią diabeto priežiūrą. Tokiu būdu suteikiamas prioritetas probleminiams klausimams, kurie yra aktualūs kiekvienam pacientui individualiai, ir tai lemia geresnes gydymo išėtis (54). Sergantieji įpareigojami rūpintis savimi, planuoti laiką, kelti sau aiškius tikslus, jausti atsakomybę už su sveikata susijusius sprendimus, suteikti pirmenybę jos tausojimui, žvelgti į diabetą holistiškai. Tobulinami problemų sprendimo įgūdžiai, mažinama priklausomybė nuo asmens sveikatos priežiūros specialisto, bet kartu išlaikomas glaudus kontaktas, reikalingas siekiant išlaikyti ligos stabilumą ir išvengti komplikacijų. Pacientai mokomi pagrįstai ir kaip įmanoma greičiau reaguoti į būklės pokyčius, esant reikalui – žinoti, kur ieškoti pagalbos ar informacijos. Tokie įgūdžiai didina pacientų pasitikėjimą savimi ir gydytoju, situacijos kontrolė tampa įprasta praktika, net ir esant nepalankioms sąlygoms (55,56). Rūpintis sveikata įgalintas pacientas sumažina sveikatos priežiūros sistemos našta, pati sveikatos priežiūra tampa pigesnė, o priežiūros priemonės bei paslaugos - greičiau

pasiekiamos. Pacientų įsitraukimui vertinti naudojamas įtraukties testas (angl. – *patient activation measure*, PAM). Bendruomene grįsta diabeto kontrolė siejasi su geresne pacientų įtrauktimi, kartu ir geresne glikemijos, cholesterolio, kraujospūdžio kontrole, taip pat su tinkamo gydymo, fizinio aktyvumo ir savikontrolės režimų laikymusi (57). Kito JAV tyrimo duomenimis, tokia bendruomene grįsta intervencija lemia mažesnį KMI, HbA1c ir rodikliai išliko 12 mėn., mažesnį vaistų suvartojimą ir hospitalizacijų dažnį (54). Tyrimai rodo, kad dauginį ligotumą turintys sergantieji į pacientą orientuotą priežiūrą patys vertina teigiamai ir tai prisideda prie jų socialinio ir fizinio gerbūvio (9).

### **Diabeto savipriežiūra**

Diabeto kontrolėje esminis vaidmuo tenka pačiam pacientui – ir tik jei pacientas bendradarbiauja, galima tikėtis gerų gydymo rezultatų. Diabeto savipriežiūra yra daugialypė ir intensyvi, apima sveiką gyvenimą – reguliarių fizinį aktyvumą, sveiką mitybą, žalingų įpročių neturėjimą, tinkamą vaistų vartojimą, reguliarių gliukozės kiekio tikrinimą ir tinkamą pėdų priežiūrą (58). Šiems veiksniams įvertinti gali būti naudojama diabeto savikontrolės priemonių santrauka (angl. - *Summary of Diabetes Self-Care Activities*, SDSCA). Tai 25 punktų apklausa, kurioje pacientas pažymi kaip dažnai atliko minėtas savipriežiūros veiklas per paskutines 7 d. ADCES 7 reivizijoje savipriežiūra apima sveiką mitybą, aktyvią gyvenimą, paskirtų vaistų vartojimą, būklės sekimą, rizikų mažinimą, problemų sprendimo įgūdžių lavinimą ir sveikus krizių sprendimo metodus. Sveika mityba – maitinimasis įvairiais, geros kokybės, maistingais produktais, gerinančiais sveikatą ir gerbūvį (59). Siekiant geros diabeto kontrolės būtina atsižvelgti į pacientų kultūrinius poreikius, socioekonominę būklę, amžių, aktyvumo lygį, sveikatingumo įsitikinimus ir kitus veiksnius, galinčius daryti įtaką paciento sprendimams ir gydymo sėkmei (60). Pateikiamos aiškios mitybos rekomendacijos – suformuojamas individualizuotas mitybos planas, apimantis kokybišką makroelementų įsisavinimą, sveiką mitybos režimą, metabolinius tikslus ir paciento poreikius. Rekomenduojama skaičiuoti ir riboti angliavandenius, ypač su aukštu glikeminiu indeksu, vengiama produktų su pridėtiniu cukrumi, riebaus maisto, ypač turinčio sočiųjų riebalų rūgščių, mažinamas vartojamos druskos kiekis. Porcijų matavimas yra teigiamas prognostinis veiksnys siekiant tolimesnių sveikatingumo pokyčių (61). Diabetu sergantiems asmenims rekomenduojama suvartoti iki 200-225 gramų angliavandenių per dieną (62). Pagal suvartojamų angliavandenių kiekį pritaikoma atitinkama insulino dozė. Šiuolaikiniai diabeto gydymo tikslai, yra ne tik geras HbA1c, tačiau ir kuo ilgesnis laikas, praleistas normoglikemijoje, laikas tikslinėse ribose (TIR) naudojant gliukozės jutiklius, žemas glikeminis variabilškumas bei kardiovaskulinių ligų prevencija ir geresnė pacientų gyvenimo kokybė (48). PSO rekomenduoja per savaitę užsiimti bent 150 min. vidutinio ir 75 min. didesnio intensyvumo fizine veikla. Didesnio intensyvumo veikloms paprastai priskiriama dviračio minimas, greitas ėjimas ar bėgiojimas, įvairūs sporto užsiėmimai ar aerobiniai pratimai (63). Gliukozė turi būti tikrinama

individualiu dažniu, atsižvelgiant į paciento klinikinę būklę, įprastai prieš valgius ar užkandžius, miegą, didesnio intensyvumo fizinę veiklą, įtariant hipoglikemiją, po hipoglikemijos korekcijos, taip pat rekomenduojama prieš ir per ilgesnes keliones vairuojant automobilį (48). Savipriežiūra gali būti vertinama tiriant HbA1c kas 2–3 mėn. (kiekvienam diabetu sergančiam pacientui parenkama individualizuotas tikslinis HbA1c rodiklis) (27,48). Inovatyvios technologijos praplėtė savikontrolės galimybes ir supaprastino kasdienę pacientų rutiną. Gliukozės kiekiui matuoti naudojami gliukomačiai ar inovatyvios technologijos - nešiojami gliukozės jutikliai, insulino pompos, elektroninėje erdvėje padaugėjo medicininių mobilių aplikacijų, komunikacija gydymo tikslais išsiplėtė ir yra įmanoma žinučių, internetinių svetainių bei video skambučių pagalba (48). Pacientams svarbu reguliariai tikrintis kraujo spaudimą, svoriui stebėti naudojamos svarstyklės, mitybai – dienynai ar mobiliosios aplikacijos, fiziniam aktyvumui – žingsniamačiai, GPS duomenys ar kitos mobiliosios aplikacijos. Šie rodikliai sekami mobiliųjų technologijų pagalba, kurių prieinamumas lemia paprastesnę diabeto priežiūrą (64).

### **Inovatyvios technologijos diabeto priežiūrai**

Diabeto gydymas vaistais prasidėjo 1921 m. kai Kanados mokslininkai Charles Best ir Frederick Banting atrado insuliną ir 1922 m. sausio 11 d. pirmą kartą jį panaudojo gydant žmogų (65). 1976 m. amerikietis inžinierius Dean Kamen sumontavo pirmąją nešiojamą insulino pompą, o 1985 m. pasaulį išvydo pirmasis *pen* tipo insulino injektorius NovoPen (66), o nuo tada diabeto gydymo bei priežiūros technologijos sparčiai tobulėja toliau. Diabeto priežiūros standartu išsivysčiusiame pasaulyje tapo gliukomačių (angl. – *blood glucose monitoring, BGM*) naudojimas, kuriuo fiksuojamas gliukozės kiekis kraujyje. Tuo tarpu nuolatiniai gliukozės matavimo jutikliai (angl. – *continuous glucose monitoring, CGM*) yra pakankamai nauja technologija, dėl savo patogumo ir didėjančio prieinamumo kai kuriose sveikatos priežiūros sistemose tapusi diabeto priežiūros standartu. Rinkoje pasirodė integruotos insulino pompų ir nuolatinių gliukozės jutiklių sistemos, palengvinančios insulino padavimą ir padedančios laiku pastebėti hipoglikemijas. Gydančiojo personalo pareiga – būti supažindintiems su naujausiomis diabeto priežiūros galimybėmis ir jas, jei įmanoma, pritaikyti.

Nuolatinio gliukozės matavimo jutikliai – prietaisai, suteikiantys galimybę pacientams nuolatos stebėti savo gliukozės kiekį. Pirmasis JAV Maisto ir vaistų agentūros (angl. – *Food and drug administration, FDA*) patvirtintas nuolatinis gliukozės matavimo jutiklis buvo *Medtronic Minimed* 1999 m. (67) Laikui bėgant, technologijos tobulėjo ir 2017 m. JAV draudimo kompanijos priėmė sprendimą finansuoti Maisto ir vaistų agentūros patvirtintus jutiklius sergantiems 1 tipo CD. Naujausios ADA gairės rekomenduoja jutiklių naudojimą vaikams ir paaugliams (48). Nuolatinę gliukozės matavimo sistemą sudaro jutiklis elektrodas, gliukozės koncentraciją matuojantis poodyje,

daviklis ir duomenų imtuvas, kuris paprastai būna mobilus įrenginys su įdiegta programine įranga. Dabar įprasta naudoti elektromechaninius jutiklius, turinčius gliukozės oksidazės, dėl didesnio jautrumo, tikslumo ir stabilumo, esant pH ar temperatūros pokyčiams. Kadangi gliukozė matuojama intersticiniame skystyje, yra nedidelė paklaida nuo paciento glikemijos, tačiau pateikiami duomenys yra pakankamai objektyvūs. Kai kurie jutikliai turi būti reguliariai kalibruojami, kad būtų gaunami kuo tikslesni rezultatai. Rodikliai fiksuojami intervalais ir pateikiama jų dinamika, o tai leidžia stebėti mitybos, fizinės veiklos, psichologinio streso ir insulino dozavimo įtaką glikemijai esamuoju metu. Atsiranda galimybė nesitikrinti gliukozės kraujyje prieš valgį ir insulino dozė yra pritaikoma pagal nuolatinio gliukozės jutiklio duomenis. Tuomet pacientai daugiau laiko praleidžia normoglikemijos ribose, o atliktas randomizuotas tyrimas parodė, jog naudojant tokio tipo jutiklius pacientams apie 72% sumažėjo hipoglikemijos epizodų dažnis (68). Naudojantys jutiklius gauna pranešimus apie vykstančias hiperglikemijas ar hipoglikemijas, taip pat gali dalintis duomenimis su kitais mobiliais prietaisais, taip tėvams tampa paprasčiau stebėti vaikų glikemijose pokyčius arba gydytojams – savo pacientų. Analizuodami duomenis pacientai mokosi įžvelgti dėsniumus ir reaguoti į pokyčius, skatinama jų savipriežiūra ir mažinama ligos keliamo našta. Tiesa, paaugliams naudotis sistema sekasi sunkiau – ją naudoja rečiau, vangiau laikosi procedūrų tvarkos, yra ja mažiau patenkinti ir prasčiau kontroliuoja glikemiją, tačiau tai galima paaiškinti amžiui būdinga trapesne psichologine būkle (69). Tyrimai rodo, jog naudojantys nuolatinis poodžio jutiklius pacientai, COVID-19 pandemijos metu, dėl didesnio įsitraukimo, geriau kontroliuoja glikemiją ir daugiau laiko praleidžia normoglikemijoje (70). Gali būti netikslumų dėl fiziologinių gliukozės koncentracijos skirtumų tarp kraujo ir intersticinio skysčio, kuris atsiranda staigių pokyčių metu, turint omeny, kad intersticinio skysčio gliukozės kiekis paprasai „vėluoja“ susilyginti su glikemija 5–10 min. (71). Veikimui yra būtinas deguonis ir rezultatus gali iškreipti hipoksija ar hipoperfuzija, todėl pacientams yra svarbu suvartoti pakankamą skysčių kiekį (apie 2 litrus per dieną) (72). Toliau vertėtų apžvelgti dažniausiai naudojamus jutiklių tipus.

*Abbott Freestyle* – pirmasis jutiklis *Freestyle Navigator* JAV Maisto ir vaistų agentūros patvirtintas 2008 m., o 2014 m. – *Freestyle Libre*. Šiai sistemai nereikia kalibracijos, galima nešioti iki 14 d., tuomet jutiklis pakeičiamas. Rekomenduojama jutiklį tvirtinti rankos žasto srityje. Paprastai reikalingas 1 val. tarpas sistemos veiklos pradžia. Yra specialus imtuvas, nuskaitantis duomenis, pridėjus jį prie daviklio. Gliukozės lygiai pateikiami 8 val. laikotarpyje, o rodyklė indikuoja ar jie kyla, ar leidžiasi, tačiau įspėjančių pranešimų nepateikia. Imtuve duomenys kaupiami iki 90 dienų ir gali būti perkelti į *Freestyle* aplikaciją išmaniajame telefone. MARD (angl. – *Mean absolute relative difference*) parametras – 9,4%. Šis rodiklis parodo, koks vidutinis absoliutus skirtumas yra tarp jutiklio rodomos glikemijos ir esamo gliukozės kiekio kraujyje. Geras rezultatas yra kai MARD yra

mažiau nei 10%, taigi kuo mažesnis skirtumas – tuo tikslesnė sistema (68). Šios sistemos naudojimas patvirtintas JAV vyresniems nei 18 m. asmenims, o Europoje ir Australijoje – ir vaikams (72).

*Dexcom* – pirmąjį prototipą išleido 2006 m., o pirmą šiuolaikinę sistemą, *Dexcom G4 Platinum* – 2015 m. Kaip ir *Abbott Freestyle*, sistema sudaryta iš įstatomo į poodį jutiklio, daviklio, kuris jungiasi prie jutiklio, ir nuotolinio imtuvo, kurio veikimui nereikalingas kontaktas su davikliu. Pacientai mato gliukozės kreivės pokyčius savo telefone dėl sistemos dalinimosi funkcijos. Jutikliai pradžioje veikė tik su iOS programine įranga, dabar palaikomi daugumą *Android* prietaisų. *Dexcom G5* atsirado galimybė nenaudoti imtuvų ir savo išmaniajame telefone gauti duomenis tiesiai iš daviklio. Naujausios kartos jutiklis *Dexcom G6*, JAV ir Europos valstybių patvirtintas kaip tinkamas naudoti vyresniems nei 2 m. amžiaus vaikams, turi integracijos su insulino pompa *Tandem X2* funkciją. *G6* nebūtina kalibruoti, reikalingas 2 val. periodas iki naudojimo, jutikliai tvirtinami pilvo arba viršutinėje sėdmenų srityje, juos galima nešioti iki 10 dienų, turi įspėjamųjų pranešimų bei duomenų dalinimosi su daugiausiai 5 prietaisais funkcijas. MARD parametras – 9% (72).

*Senseonics Eversense E3* – vienintelis implantuojamas jutiklis rinkoje, patvirtintas vyresnių nei 18 m. naudojimui. Kaip ir *Dexcom* sistema, veikia nuotoliu, išmanusis telefonas yra imtuvas. Veikimo metu daviklis aktyvuoja jutiklį, kurio LED šviesos šaltinis sužadina fluorescuojančio polimero apvaskalą jutiklio išorėje. Gliukozė, esanti intersticiniame skystyje, grįžtamai jungiasi su polimero molekulėmis ir daro įtaką išskiriamam šviesos kiekiui (gliukozės kiekis tiesiogiai proporcingas išskiriamai šviesai), kuri fiksuojama jutiklio fotodetektoriais. Daviklis, esantis odos paviršiuje, praneša naudotojui, jei glikemiją reikia koreguoti, net jei mobilusis telefonas nėra šalia. Jutiklis keičiamas kas 90 d., implantuojamas viršutinėje žasto srityje, keitimas atliekamas ambulatoriškai. Kol sistema pradeda veikti tiksliai užtrunka apie 24 val., tuomet per ateinančias 12 val. reikia kelių kalibracijų, o vėliau - 2 kartus per dieną. Kaip ir *Dexcom* – turi 5 prietaisų dalinimosi funkciją. MARD – 8,8% (72).

*Medtronic - Minimed* buvo pirmasis JAV Maisto ir vaistų agentūros patvirtintas nuolatinis gliukozės jutiklis. Kita 2016 m. patvirtinta *Medtronic* sistema - *Minimed iPro2*, pritaikyta naudojimui su to paties gamintojo insulino pompa *530G*. Naujausia *Medtronic* gliukozės jutiklių sistema yra *Guardian Sensor 3*, veikianti su insulino pompa *670G* kaip hibridinė uždaro ciklo sistema arba su *630G*, galinčia stabdyti insulino teikimą esant žemai glikemijai. *Guardian Sensor 3* kalibruoti reikia bent 2 kartus per dieną, rekomenduojama 3-4 kartus. Naujoje sistemoje nereikia atskirai pirkti imtuvo, nes duomenys perduodami į insulino pompą arba išmanųjį telefoną *Bluetooth* pagalba. Jutiklį galima naudoti be pompos ir sistema pateikia gliukozės kritimo ar augimo prognozę 10–60 min. laikotarpyje bei įspėja naudotoją. Sistema patvirtinta naudojimui 14–75 m. žmonėms, jutiklis keičiamas kas 7 d.,



yra 5 prietaisų dalinimosi funkcija, jutiklis implantuojamas į pilvo sritį ar žastą, o tyrimų nustatytas MARD parametras – 8,7% (72).

Kalbant apie kitas diabeto gydymo technologijas, apie 1 mln. žmonių pasaulyje naudoja insulino pompos. Tai insulino dozavimo ir injekcijų sistema, leidžianti trumpo veikimo insuliną boliusais į pilvo poodį. Nedideli baziniai boliusai leidžiami dažnai (minimali 0,025 VV/h infuzija), o korekciniai boliusai naudojami prieš valgį ar koreguoti glikemijai (minimali 0,025 VV infuzija). Sistemoje galima koreguoti bazinius boliusus, jautrumą insulinui (kokį glikemijos mmol/l pokytį padengia 1 VV insulino), tikslinę gliukozę ir suvedama kiek gramų angliavandenių „padengia“ 1 VV insulino. Injekcinės adatos keičiamos kas 3 dienas, o insulino rezervuarai – kas 7. Pagrindinis insulino pompų pranašumas, jog išvengiama keletu kasdienių insulino injekcijų. Kai kurios pompos turi nuotolinių injekcijų funkciją, leidžiančią tėvams dozuoti vaikų insuliną. Paciento cirkadinis ritmas, įvairios veiklos daro įtaką glikemijos pokyčiams, todėl trumpo veikimo boliusų injekcijos padeda reaguoti lanksčiau. Tyrimai rodo, kad ši sistema leidžia pacientams geriau kontroliuoti glikemiją ir lemia mažesnę HbA1c (73). Populiariausias insulino pompų gamintojas – *Medtronic*. 1983 m. išleistos pirmosios jų gamybos insulino pompos pavadinimas buvo *Minimed 502*. 2003 m. įdiegta *BolusWizard* funkcija, kuri teikia insulino dozavimo siūlymus, atsižvelgiant į nuolatinio jutiklio duomenis. 2013 m. išleista pirmoji sistema, galinti iki 2 val. stabdyti insulino tiekimą, esant hipoglikemijai – *MiniMed 530G*. Tolimesnės versijos *670G*, *770G* ir *780G* gali veikti kaip įprastos insulino pompos ir kaip hibridinės uždaro ciklo sistemos. Jų veikimo principas – jutiklių fiksuota glikemija perduodama į insulino pompą, kurioje programuotų algoritmų pagalba automatiškai parenkama insulino dozė, galima glikemijos pokyčių prognozė (74). Toks įrenginys veikia tarsi dirbtinė kasa, teikiantis kruopštesnę glikemijos kontrolę, todėl pacientai daugiau laiko praleidžia tikslinėse ribose (lyginant atviro ir uždaro ciklo sistemas – 64% ir 78% laiko). Tyrimai parodė, jog naudojant hibridinę sistemą sumažėja hipoglikemijų dažnis ir sunkumas. Bazinio insulino režimas koreguojamas kas 5 min., pagal glikemijas, yra galimybė stabdyti infuziją iki 30 min., esant hipoglikemijos prognozei (72).

Lietuvoje 1 tipo CD serga apie 7000 žmonių, kuriems reikalinga efektyvi priežiūra šių laikų kontekste. 2022 m. balandžio mėnesį koreguotas diabeto priežiūros priemonių finansavimas (75). Iki tol insulino pompų ir jutiklių nuomos išlaidų kompensacijas gaudavo sunkumų su ligos kontrole turėję vaikai ir jaunuoliai iki 24 m., nėščiosios ar pastoti bandančios moterys ir žmonės, kurie buvo įtraukti į laukiančiųjų kasos salelių transplantacijos sąrašą (nutarta 2018 m.). Pacientai, neišpildę minėtų kriterijų, bet turėję insulino pompos poreikį, nuo 2021 m. gaudavo keičiamų pompos dalių kompensacijas. Šiuo metu jutiklių ir pompų nuomos išlaidų kompensacijas gali gauti visi sergantys 1 tipo CD, nepriklausomai nuo amžiaus, turintys sunkumų ligos kontrolėje (pvz., jei hipoglikemijos

pasitaiko daugiau nei 10% laiko, glikemija būna mažiau nei 3,9 mmol/l ir pasireiškia sąmonės sutrikimai ar traukuliai) (76,77). Diagnostinės juostelės kompensuojamos visų amžių sergantiems, tačiau kompensacijos dydis priklauso nuo priežiūros specifikos (78). Gydytas insulino pompa skiriamas tretinio lygio asmens sveikatos priežiūros paslaugas teikiančios įstaigos gydytojų konsiliumo sprendimu (75).

### **Gliukomačių ir nuolatinių gliukozės matavimo jutiklių palyginimas**

Nors HbA1c matavimas yra laikomas standartu vertinant diabeto kontrolę, jis neatspindi staigių paros glikemijos pokyčių. Glikemijos pokyčiams įvairiu paros metu užfiksuoti naudingi gliukomačiai ir nuolatiniai gliukozės jutikliai, tačiau jų specifika skiriasi. Glikemijų matavimas gliukomačiais yra tradicinė diabeto kontrolės praktika, kurią taiko didžioji dalis sergančiųjų šia liga, o nuolatiniai jutikliai yra inovatyvi technologija, nemažai daliai sergančiųjų palengvinanti kasdienybę. Gliukomačiai, palyginti su jutikliais, yra pigesni, tačiau pateikiantys ribotą kiekį duomenų (testuojamasi kelis kartus per dieną), dažniausiai trūksta informacijos apie naktines glikemijas, nes pacientui tokiu metu tikrintis nepatogu. Net ir šiais laikais tokia praktika apipinta stigma, kadangi pacientai testavimą ne visuomet gali atlikti patogioje aplinkoje. Egzistuoja selektyvumo faktorius – sergantys vengia testuotis, kai žino, kad glikemijos kontrolė buvo nepakankama (79). Taikant nuolatinius jutiklius pateikiami išsamūs duomenys, gliukozė matuojama kas kelias minutes, galima vertinti laiką, praleistą normoglikemijoje, įmanomas glikemijos pokyčių prognozavimas, ankstyvas pacientų perspėjimas. Tai yra mažiau pacientą psichologiškai traumuojantis gliukozės stebėjimo metodas (išvengiama keletą badymų į pirštą per dieną), tinkamai apmokius pacientą, tampantis patogu įrankiu (80). Nors jutiklių sistema yra ženkliai brangesnė – jų nuomos išlaidos Lietuvoje gali būti kompensuojamos VLK. Tačiau yra vienas esminis glikemijos monitoravimo iš poodžio minusas – tikslumas. Atlikti tyrimai rodo, kad apie 20–30% pacientų, naudousių nuolatinius jutiklius kartu su gliukomačiais, nutraukia poodinės sistemos naudojimą, dėl netikslų rezultatų. Kiti tyrimai rodo, kad apie 40% pacientų hiperglikemijas ir hipoglikemijas koreguodavo atsižvelgdami tik į gliukozės jutiklius. Tokie pacientai greičiau priima taktiškus sprendimus ir tai lemia geresnę glikemijos kontrolę (68). Abi sistemos panašiai efektyviai veikia HbA1c, tačiau poodžio gliukozės jutikliai efektyvesni nustatant hipoglikemijas (80). Tyrimų sisteminė apžvalga parodė, kad moterys, kurioms išsivysto gestacinis diabetas, naudojančios poodžio jutiklius, turi 0,22% žemesnę HbA1c, priauga 1,17 kg mažiau svorio ir gimdo 116,26 g mažesnio svorio naujagimiai, palyginus su moterimis, naudojusiomis gliukomačius (81). Šiuo metu pripažįstama, jog tiksliausias rodiklis vertinti esamai glikemijos kontrolei nėra HbA1c, o nuolatinius gliukozės jutiklius naudojančių pacientų laikas, praleistas tikslinėse ribose (angl. – *Time In Range*, TIR). Tai rodiklis, standartiškai rodantis, kiek procentaliai laiko praleidžiama 3,9-10,0 mmol/l gliukozės koncentracijos ribose, tačiau šios ribos gali

būti adaptuojamos individualiems poreikiams (82). Taip pat pateikiamas laikas virš ir žemiau tikslinės gliukozės, o terapinis tikslas – išlaikyti glikemiją tikslinėse ribose, mažinant laiką žemiau ribos. Atliktas tyrimas su 545 pacientais rodo, jog 10% padidėjęs laikas tikslinėse ribose 0,5% sumažina HbA1c lygius (83). Taip pat sistemoje fiksuojamas gliukozės variabilumo koeficientas (%), pateikiantis informaciją kaip dažnai ir kokios amplitudės vyksta gliukozės lygių bangavimai. Šis rodiklis svarbus hipoglikemijų prognozei. Nesergančių diabetu koeficientas paprastai 18,2%, 2 tipo CD – 26,4%, o 1 tipo – 42,3% (84). Taip pat Pietų Korėjoje atliktas tyrimas parodė, jog gliukozės variacijos koeficientas yra nepriklausomas nuo vidutinės glikemijos prognostinis faktorius ( $\bar{S}=1,11$ ,  $p=0,001$ ) kardiovaskulinei autoniminei neuropatijai išsivystyti (85). Remiantis minėtais nuolatinių jutiklių parametrais priimami efektyvūs ir savalaikiai terapiniai sprendimai.

### **Inovatyvios technologijos, įgalinančios pacientą rūpintis savo sveikata**

Šiuolaikinės technologinės galimybės lydi daugelį sergančiųjų diabetu ir jų integracija į kasdienį gyvenimą bei sveikatos priežiūrą sparčiai didėja. Siekiant užtikrinti, kad priežiūra būtų orientuota į pacientą, ji turi atitikti sergančiojo poreikius ir specifinę ligos eigą. Inovatyvios technologijos leidžia pacientams įsitraukti į gydymą, stebėti klinikinius parametrus esamu metu ir palaikyti glaudų ryšį su sveikatos specialistu, taip yra mažinama ligos keliamo našta. Nešiojami prietaisai, tokie kaip žingsniamačiai, akcelerometrai ir išmanieji laikrodžiai skatina savipriežiūrą teikdami veiklos vertinimus, priminimus ir įspėjimus. Fiksuojami gyvybiniai rodikliai, tokie kaip širdies ritmas, kvėpavimo dažnis, odos temperatūra, deguonies saturacija ir kiti. Atsižvelgdamas į šiuos rodiklius pacientas reguliuoja savo fizinį aktyvumą bei mitybą ir priima sveikatai naudingus sprendimus. Kai kurios aplikacijos siunčia įspėjimus, kai pacientui ateina laikas valgyti arba matuoti glikemiją (pvz., *Diabetes Diary*) (86). *Tidepool* ir *Glooko* ar kitos virtualaus „debesio“ programos, kaupia informaciją apie paciento gyvybinius rodiklius ir yra naudingos stebint pacientų būklę, priimant sprendimus dėl tolimesnės ligos kontrolės. Tą gali atlikti gydytojai ir patys pacientai, yra užtikrinama duomenų apsauga (87). Internetinėje erdvėje yra daug gyvenimo būdo, fizinio aktyvumo ir mitybos korekcijos programų, skirtų asmeniniams ir grupiniams užsiėmimams. Tai gali būti mobilios aplikacijos, svetainės, forumai, socialinė žiniasklaida. Jų tikslas yra vykdyti diabeto prevencijos programą, gydyti tarpinę hiperglikemiją ar stabdyti diabeto raidą. Tam tikros aplikacijos gali būti naudojamos kaip angliavandenių skaičiavimo maiste arba insulino dozavimo pagalbinės priemonės. Kitos gerina išėitis, monitoruojant pacientų klinikinę būklę (gliukozės jutiklių, svorio, AKS matavimų pagalba), teikdamos ataskaitas ir mokymus. Pvz., *Livongo* programa, skirta apmokyti pacientus teisingai vertinti glikemijas ir teikusi visuomet prieinamas gydytojų konsultacijas, lėmė geresnę dalyvių glikemijos kontrolę (HbA1c sumažėjo 1%) ir svorio mažėjimą (88). Internetinės mokymo programos yra efektyvesnės, lyginant su kontaktinėmis, dėl galimybės pasiekti didesnę pacientų skaičių bei

patogumo. Tyrimai rodo, jog maždaug pusė 1 tipo CD sergančiųjų naudoja diabeto priežiūros aplikacijas, iš jų dažniausios – *mySugr*, nuolatinių jutiklių programos ir *Xdrip+* (89). Tačiau laikui bėgant įsitraukimas mažėja (kai kurių tyrimų duomenimis - 2/3 naudotojų daugiau vieno karto prie sveikatingumo aplikacijų nesijungia (90) ir yra naudinga taikyti į konkretų pacientą orientuotus mokymus (91). Vyresnių pacientų įsitraukimas į gydymą yra akivaizdi problema, sąlygota riboto kompiuterinio raštingumo ir žinių apie diabetą. Tokio amžiaus pacientams naudingos kuo paprastesnės ir lengvai išmokstamos naudoti aplikacijos, taip pat kontaktinio asmens pagalba. Tyrimai rodo, jog dažnas ir reguliarus įsitraukimas į savikontrolę, naudojant skatinančias sveikatingumo programas, yra teigiama prognozė tolimesniam jų naudojimui. Didėjantis pacientų įsitraukimas, naudojantis inovatyviomis technologijomis, gerina kliniškes išėtis, didina pacientų pasitenkinimą ir atitolina komplikacijas (92).

### **Papildomas nuolatinio gliukozės matavimo jutiklių naudojimas**

Nuolatinio gliukozės matavimo jutikliai yra vis populiarsnė technologija ir jos panaudojimas plečiasi. Viena iš potencialių naudojimo sričių – diabeto prevencijai ar tarpinės hiperglikemijos raidai stabdyti. Tyrimų duomenys šia tema kol kas skurdūs. 2 tipo CD sergantys pacientai, net epizodiškai matuodami gliukozę poodyje jutikliais, ženkliai sumažina suvartojamų kalorijų kiekį, didina fizinį aktyvumą, numeta svorio ir iki 1% sumažina HbA1c rodiklį (93). Keli mažesni tyrimai parodė, kad nuolatinis gliukozės matavimas yra efektyvi svorio metimo, sveikos gyvensenos taikymo priemonė, didinanti įsitraukimą į gydymą ir gerinanti savikontrolę tarp sergančiųjų diabetu bei tarpine hiperglikemija (94). JAV atliktas vaikų, turinčių antikūnus prieš kasos saleles, tyrimas, kurio metu vidutiniškai 6 mėn. taikytas nuolatinis gliukozės monitoravimas. Nustatyta, kad kurių 10% tyrimo laiko glikemija buvo didesnė nei 7,8 mmol/l turėjo 80 % riziką, kad 1 metų laikotarpyje jiems išsivystys kliniškinis diabetas, o geresnės kontrolės (kai glikemija mažesnė nei 7,8 mmol/l) – tik 5% (95). Taigi, poodžio gliukozės stebėjimas gali būti aukštos rizikos pacientų monitoravimo priemonė, o tolimesni tyrimai turėtų parodyti jos svarbą diabeto prevencijoje.

Šių laikų tendencijoms didelę įtaką turi besitęsianti COVID-19 pandemija, ne išimtis ir glikemijos kontrolė. 2020 m. FDA iniciatyva patvirtintas laikinas gliukozės poodžio jutiklių naudojimas stacionarizuotiems pacientams, reaguojant į asmens apsaugos priemonių stygių, didėjantį darbuotojų sergamumą ir hiperglikemiją infekcijos metu (96). Pastarasis reiškinys matomas sergančių CD tarpe, kadangi lėtinės ligos nulemti metaboliniai pokyčiai sudaro tinkamas sąlygas ryškiai COVID-19 sukeltai uždegiminei reakcijai. Tai sutrikdo kasos salelių funkciją, didina audinių atsparumą insulinui, ir lemia hiperglikemijas ir dažnesnes komplikacijas (97). Nepaisant vidutinio sunkumo simptomų ir karščiavimo, pacientų su hiperglikemija būklė sparčiai blogėja, lyginant su normalią glikemiją

turinčius pacientus, žaibiškai progresuoja dispnėja ir vystosi sunki pneumonija, sisteminė uždegiminė reakcija (98). Tyrimai rodo, kad gliukozės jutiklių taikymas yra naudinga hospitalizuotų pacientų priežiūros praktika, alternatyva standartinei priežiūrai, mažinanti sveikatos apsaugos specialistų riziką užsikrėsti virusu tiesioginio kontakto metu (96). Kitas atliktas tyrimas įvardijo diabetu nesergančių COVID-19 infekuotų pacientų su vidutine glikemija 7,78 mmol/l ir daugiau grupę kaip turinčią didžiausią mirtingumą, lyginant su sergančiais diabetu ir nesergančiais, turinčiais mažesnę glikemiją tiriamaisiais ir tai yra neigiamas prognostinis infekcijos rodiklis (99). Tokie pacientai dažniau tampa kritinės būklės, stacionarizuojami į intensyvios terapijos skyrių ir taikoma mechaninė plaučių ventiliacija (100). Šiuo atveju nuolatinio gliukozės matavimo jutiklių nauda glikemijos stebėjimui yra neabejotina.

Taip pat svarbu paminėti, kad hiperglikemija beveik visuomet nustatoma po inkstų transplantacijos recipientui, prieš tai nesirgusiam CD. Dar viena poodžio gliukozės monitoravimo paskirtis – nustatant ankstyvą hiperglikemiją po inkstų transplantacijos dėl potransplantacinio diabeto ar esant audinio atmetimo reakcijai (101).

### **Kitų nuotolinių priemonių svarba diabeto priežiūrai**

Diabeto priežiūra yra daugialypė ir ją suteikti nuotoliu yra nelengvas uždavinys sveikatos priežiūros specialistams. COVID-19 pandemija davė stiprų stimulą ieškoti priežiūros galimybių, neaukojant pacientų ir gydytojų saugumo. Virtualios konferencijų platformos, telefoniniai skambučiai ar žinutės leidžia pasiekti daugelį pacientų ir teikti individualizuotą pagalbą – plėtojama telemedicina. Nuotoliu koreguojamas gydymas, pacientai apmokomi stebėti glikemiją, insulino dozavimą ir kitus parametrus bei gerinamos išeitys. Tyrimai rodo, kad nuotolinių ir įprastų „tiesioginių“ susitikimų su gydytoju efektyvumas bei glikemijos kontrolė yra panaši ir didžioji dauguma pacientų palaiko tolimesnį telemedicinos taikymą (102). Žemesnio kompiuterinio raštingumo regionuose gali būti pasitelkta *ECHO* (angl. - *Extension for Community Health Outcomes*) telemedicinos sistema. Tai yra ambulatorinės grandies gydytojų mokymai, kurių tikslas – pacientai, gaunantys geresnę priežiūrą arčiau gyvenamųjų vietų (103). *Livongo* ir *WellDoc* programos vykdo nuotolinius mokymus sergantiesiems 2 tipo CD, kurie pasiteisino. Telemedicina gali būti naudojama diabeto komplikacijų prevencijoje. Viena iš tokių komplikacijų – diabetinė retinopatija, kurios prevencijos postūmį padarė kompiuterizuoti automatiniai atpažinimai iš akių dugno tyrimų (104). Daugėjant diabeto priežiūros technologijų, atsirado poreikis jų duomenis sujungti į sistemą, unikalią kiekvienam pacientui. Ateities perspektyva, *IoMT* (angl. – *Internet of Medical Things*) – sveikatos priežiūros sistema, kaupianti unikalius duomenis apie sergantįjį diabetu internetiniame „debesyje“, kurį pats pacientas ar gydytojas gali pasiekti kada nori ir į juos atsivėlgdamas priimti sprendimus. Įmanoma balsu valdomų funkcijų

integracija, galinčių supaprastinti komunikaciją su gydytoju, pacientu, arba prižiūrimu asmeniu (pvz., priminti suvartoti vaistus, išeiti pasivaikščioti 30 min.). Lygiai tiek pat naudingi būtų balso pranešimai, ateinantys fiksuotu metu ar reaguojant į jautiklių duomenis. Tokiais būdais siekiama išpildyti konkrečiam pacientui keliamus tikslus ir teikiant labiau prieinamas medicinos paslaugas (105). Tam tikruose centruose naudojama automatizuotų trumpųjų žinučių ar skambučių, nukreiptų į asmeninių diabeto kontrolės siekių įgyvendinimą, praktika. Žinutės būna įvairaus pobūdžio – edukacinės, motyvacinės, priminimai. Šio pobūdžio pagalba naudinga žemesnį kompiuterinį raštingumą turintiems asmenims (106). Ispanijoje atliktas tyrimas parodė, kad bendrai diabetu sergančiųjų populiacijai automatizuotų žinučių programos poveikis nebuvo reikšmingas, tačiau geresnius gydymo rezultatus turėjo žemesnio ekonominio statuso tyrimo dalyviai (107). Automatizuotos žinutės gali būti siunčiamos pacientams, naudojančiams elektroninius vaistų dozatorius, kai nesuvartojami paskirti vaistai. Žinutės formos glikemijos matavimo prašymai gali būti naudojami atliekant insulino titravimą, o apie tai pacientai informuojami nuotoline komunikacijos priemone. Tada pacientai jaučiasi labiau patenkinti gydymu ir dažniau pasiekia optimalią insulino dozę (108). Yra dvi amžiaus grupės, keliančios susirūpinimą dėl priežiūros režimo nesilaikymo – paaugliai ir vyresnio amžiaus žmonės. Tyrimai rodo, kad automatizuotos žinutės, primenančios apie vaistų vartojimą ar glikemijos tikrinimąsi lemia mažesnius glikemijos rodiklius paauglių tarpe, o vyresniems – didesnę įsitraukimą į gydymą (109,110). Nors automatizuotos žinutės yra efektyvi glikemijos kontrolės priemonė, visgi, nuotolinės konsultacijos telefonu su gydančiais specialistais glikemiją valdo geriau, nei tik automatizuotų žinučių siuntimas (90). Didėjantis technologinis prieinamumas gerina pacientų kontaktą su gydytoju, taip pat suteikia naujas diagnostikos, priežiūros bei gydymo galimybes. Įvairūs technologiniai sprendimai mažina nuo paciento nepriklausančių faktorių įtaką ir sudaro sąlygas užsiimti efektyvia savikontrole.

## **Tiriamieji ir metodai**

### **2.1 Tyrimo eiga**

Atliktas prospektyvinis tyrimas, kurio metu buvo analizuoti pacientų, dalyvaujančių biomediciniame tyrime „Diabetu sergančių pacientų, turinčių dauginį ligotumą, į pacientą orientuotos pagalbos, įsitraukimo į gydymąsi ir ligos kontrolės sąsajos“ duomenis, gavus jų informuoto asmens sutikimą. Šiam tyrimui atlikti buvo gautas Vilniaus regioninio biomedicininio tyrimų etikos komiteto (VRBTEK) leidimas.

Tyrimo dalyvavo dauginį ligotumą turintys pacientai, kurie sirgo bent dviem lėtinėmis neinfekcinėmis ligomis, iš kurių viena buvo cukrinis diabetas, o antra - viena iš 3 grupių ligų:

hipertenzinė širdies ir inkstų liga ar antrinė hipertenzija, bronchinė astma ar lėtinė obstrukcinė plaučių liga, reumatoidinis artritas.

Įtraukimo į tyrimą kriterijai:

- Vyresnis nei 18 m. amžiaus asmuo.
- Pacientas yra VšĮ Centro poliklinikos ir VšĮ Baisogalos pirminės asmens sveikatos priežiūros centro Europos sąjungos struktūrinių fondų lėšų finansuojamo projekto „Pacientų, sergančių dviem ir daugiau lėtinėmis neinfekcinėmis ligomis, sveikatos priežiūra, taikant inovatyvų ir efektyvų paslaugų teikimo modelį“ (toliau – CP Projektas), kuriuo išbandomas sveikatos priežiūros paslaugų teikimo modelis, skirtas dviem ir daugiau lėtinėmis ligomis sergantiems pacientams, dalyvis.
- Pasirašyta informuota asmens sutikimo forma ir tiriamųjų sutikimas dalyvauti tyrime.

Šio darbo metu buvo analizuoti CP Projekto dalyvių atsakytų klausimynų ir nuolatinių gliukozės jutiklių duomenys.

Tyrimo tikslas – nustatyti dauginį ligotumą turinčių pacientų įsitraukimo į savipriežiūrą apimtį.

Tyrimo uždaviniai - įvertinti sergančiųjų diabetu savirūpos veiklas. Įvertinti sergančiųjų diabetu įsitraukimą į diabeto priežiūrą. Įvertinti nuolatinių gliukozės jutiklių įtaką sergančiųjų diabetu glikemijos kontrolei.

## 2.2 Tyrimo imtis

Tiriamąją grupę sudarė 75 pacientai, dalyvaujantys CP projekte, kurie atsakinėjo į mūsų pateiktus klausimynus ir naudojo tyrimo metu suteiktais *Medtronic Guardian Sensor* nuolatiniiais gliukozės jutikliais. 68 atsakė į klausimynus, 43 naudojo nuolatiniiais gliukozės jutikliais, o 36 – dalyvavo abiejose veiklose. Tiriamųjų amžius 41-85 m., jų duomenys buvo nuasmeninti.

## Metodai

Literatūros paieška atlikta ieškant šiuolaikinių diabeto priežiūros tendencijų, atkreipiant dėmesį į pacientų įsitraukimą, edukaciją, įgalinimą, teikiant į pacientą orientuotą priežiūrą, inovatyvių diabeto priežiūros technologijų istorinius aspektus, jų taikymo galimybes ir ateities perspektyvas, vadovaujantis *Center of Evidence based medicine paieškos strategija* (111). Pagrindinių straipsnių buvo ieškota medicinos duomenų bazės MEDLINE internetiniame tinklapyje PubMed ir Google Scholar duomenų bazėje, naudojant raktinius žodžius ir jų derinius lietuvių ir anglų kalbomis:

cukrinis diabetas, dauginis ligotumas, į pacientą orientuota sveikatos priežiūra, įgalinimas, savikontrolė, įsitraukimas, inovatyvios technologijos, nuolatiniai gliukozės jutikliai, *diabetes, multimorbidity, patient-centered care, empowerment, self-monitoring, patient engagement, innovative technologies, continuous glucose sensors*. Paskutinė paieška atlikta 2022 m. gegužės 14 d.

Tyrimas buvo sudarytas iš dviejų dalių – 1) atliktų apklausų analizė ir 2) nuolatinių gliukozės jutiklių, skirtų ilgalaikiam gliukozės monitoravimui, rodiklių analizė.

Apklausas pacientai pildė 2021 m. spalio – lapkričio mėn. Jose buvo pateiktos tokios klausimų sekcijos kaip pradinis sveikatos būklės klausimynas, reprodukcinė sveikata, šeimos ligos, sveikatos rodikliai ir savikontrolės klausimynas, savikontrolė ir gydymo rekomendacijų laikymasis.

Nuolatinius gliukozės jutiklius pacientai naudojo 2021 m. lapkričio – 2022 m. balandžio mėnesiais. Pacientai buvo apmokyti naudotis šia sistema suteikiant jiems įvadinį instruktažą. Jų duomenys buvo lyginami skirtingais mėnesiais, pateikiami grafiko pavidalu. Pateikiami duomenys – jutiklių dėvėjimas per savaitę %, vidutinis jutiklio gliukozės lygis, GMI (ang. – *Glucose Management Indicator*), variacijos koeficientas %, vidutinę kraujo gliukozę, kalibravimų skaičių per parą, laiką tikslinėse ribose % ir kt.). Analizuojant nuolatinių gliukozės jutiklių duomenis buvo kreiptas didžiausias dėmesys į laiką tikslinėse ribose, jutiklio gliukozės kiekį ir laiką praleistą naudojantis sistema. Taip pat buvo lyginama šių rodiklių dinamika visoje imtyje ir kiekvieno dalyvio atskirai.

Statistinei analizei naudota Microsoft Excel 2016 ir R Commander 4.2.0 programinė įranga. Aprašant duomenis nurodyti nominaliųjų kintamųjų dažniai ir santykiniai dažniai procentais, intervalinių - mediana ir tarpkvartilinis plotis (TKP). Duomenų pasiskirstymas neatitiko normaliojo skirstinio. Nominaliųjų kintamųjų nepriklausomumui tikrinti taikytas chi kvadratu ( $\chi^2$ ) kriterijus, o jeigu stebėjimų dažnis buvo mažas, taikytas Fišerio tikslusis kriterijus. Intervalinių kintamųjų priklausomybei vertinti taikyta Pirsono arba Spirmeno koreliacija. Dviejų nepriklausomų imčių intervalinių kintamųjų vidurkių skirtumai buvo palyginti naudojant Vilkoksono kriterijų. Tikrinant statistines hipotezes, buvo pasirinktas reikšmingumo lygmuo  $\alpha=0,05$ .

## Rezultatai

### Apklaustos duomenys

Į tyrimą buvo įtraukti 68 respondentai. Didžioji apklaustųjų dalis 42 (61,8 proc.) – moterys. 2 tipo CD sirgo dauguma 50 (73,5 proc.) apklaustos dalyvių. Beveik pusei pacientų diabetas nustatytas



profilaktinių tyrimų metu, atliekant gliukozės kiekio kraujyje tyrimą – 33 (48,5 proc.), penktadaliui pacientų esant simptomams ir penktadaliui atlikus gliukozės toleravimo mėginį (1 lentelė).

Analizuotos 64 (94,1 proc.) anketos, kuriose pacientai vertino savo paskutinės 1 savaitės sveikatos būklę skalėje nuo 1 iki 10, duomenys. Tiriamieji buvo suskirstyti į 2 grupes pagal tai, kaip jie atsiliepė apie savo sveikatą: grupės A tiriamieji, kurie apie savo sveikatą atsiliepė blogiau, įvertindami ją nuo 1 iki 5 balų, ir grupės B tiriamieji, kurie apie savo sveikatą atsiliepė geriau, įvertindami ją nuo 6 iki 10 balų. Iš 64 respondentų, 21 (32,8 proc.) išpildė grupės A ir 43 (67,2 proc.) – grupės B kriterijus. Abiejose grupėse moterų buvo daugiau nei vyrų: grupėje A 13 (61,9 proc.), o grupėje B – 28 (65,1 proc.) ( $p=0,853$ ). Apie tris ketvirtadalius pacientų sirgo 2 tipo CD – grupėje A 16 (76,2 proc.) pacientų, o grupėje B – 32 (74,4 proc.) pacientų. Dažniausiai diabetas nustatytas profilaktinių tyrimų metu, atliekant gliukozės kiekio kraujyje tyrimą – analizuojamoje imtyje 29 (45,3 proc.) respondentams, grupės A – 9 (42,9 proc.) pacientams, o grupės B – 20 (46,5 proc.). 15 (22,1%) respondentų diabetas nustatytas esant simptomams ir padidėjusiai glikemijai, 16 (23,5%) – esant rizikos veiksniams ir gydytojui rekomendavus atlikti gliukozės tolerancijos testą. Kokio tipo ir kokiu būdu diabetas diagnozuotas nesiskyrė statistiškai reikšmingai tarp grupių A ir B ( $p=0,769$ ) (1 lentelė).

**1 lentelė. Bendrosios imties, ir grupių pagal savo sveikatos būklės vertinimą (grupės A ir B) bendrosios charakteristikos**

Charakteristika	Visi (N=68)	Grupė A (N=21)	Grupė B (N=43)	P reikšmė
Moteriška lytis	42 (61,8%)	13 (61,9%)	28 (65,1%)	0,853
Vyriška lytis	26 (38,2%)	8 (38,1%)	15 (34,9%)	
Serga 1 tipo CD	10 (14,7%)	3 (14,3%)	6 (14,0%)	0,955
Serga 2 tipo CD	50 (73,5%)	16 (76,2%)	32 (74,4%)	0,769
CD nustatytas profilaktiškai tiriant glikemiją	33 (48,5%)	9 (42,9%)	20 (46,5%)	
CD nustatytas esant simptomams ir padidėjusiai glikemijai	15 (22,1%)	4 (19,0%)	11 (25,6%)	
CD nustatytas esant rizikos veiksniams ir rekomendavus atlikti gliukozės toleravimo mėginį	16 (23,5%)	6 (28,6%)	10 (23,3%)	

Skaičiavimai atlikti aikant Pirsono Chi kvadrato testą

Tiriamosios imties amžiaus mediana buvo 59 (10) metų. Apklausos dalyvių nurodytų negalavimų skaičiaus mediana buvo 5 (7), juntamo skausmo stiprumo mediana – 4,5 (4,25) balų, paskutinių 6 mėn. svorio pokyčio mediana – 0 (1) (2 lentelė). Respondentai nurodė turintys vidutiniškai 4 (4) gretutinių ligų. Dažniausiai visų apklausos dalyvių nurodytos gretutinės ligos buvo hipertenzija – 29 (42,6 proc.), padidėjęs cholesterolio kiekis kraujyje – 18 (26,5 proc.) ir skydliaukės ligos – 9 (13,2 proc.). Diabeto neigiamą poveikį gyvenimui (skalėje nuo 1 iki 10) vertinimo mediana buvo 5 (3) balai. Tiriamieji nurodė, kad gydymo įstaigoje 1 m. laikotarpyje lankėsi 5 (2,75) kartus.

Palyginus tuos pačius kintamuosius tarp grupių A ir B paaikėjo, kad grupės B respondantai buvo vyresni, jų amžiaus mediana buvo didesnė negu A grupės tiriamųjų (60 (12) ir 58 (11), atitinkamai,

tačiau amžiaus skirtumas nebuvo statistiškai reikšmingas ( $p=0,117$ ) (2 lentelė). Grupė A nurodė turinti daugiau varginančių simptomų nei grupė B (9 (11) ir 4 (6), atitinkamai,  $p=0,013$ ). Grupė A nurodė juntanti 5 (3) balų skausmą, o grupė B – 4 (5,5) balų, tačiau tarpkvartilinis plotis grupės B buvo didesnis negu grupės A. Grupės A ir B svoris 6 mėn. laikotarpyje mažai keitėsi, grupės A imtyje buvo ryškesni netolygumai – mediana 5 (2), lyginant su grupės B 0 (0). Grupė A grupė nurodė turinti daugiau gretutinių ligų negu grupė B (5,5 (5,25) ir 4 (4), atitinkamai,  $p=0,006$ ). Imtyje dažniausiai nurodytos gretutinės ligos buvo hipertenzija – 27 (42,2 proc.), padidėjęs cholesterolio kiekis kraujyje – 17 (26,6 proc.) ir skydliaukės ligos – 8 (12,5 proc.). Abi grupės vienodai įvertino, kaip diabetas trikdo jų kasdienybę (grupė A 5 (3) balais ir grupė B 5 (3,75) balais. Apsilankymų skaičius mažai skyrėsi (A grupės - 5 (2,25), B grupės - 5 (3),  $p=0,706$ ). Grupių A ir B vidurkiai lyginti naudojant Vilkoksono testą dvejoms nepriklausomoms imtims. Buvo nustatyta, jog gretutinių ligų ( $p=0,006$ ) ir negalavimų (0,013) vidurkiai skyrėsi tarp grupių statistiškai reikšmingai (2 lentelė).

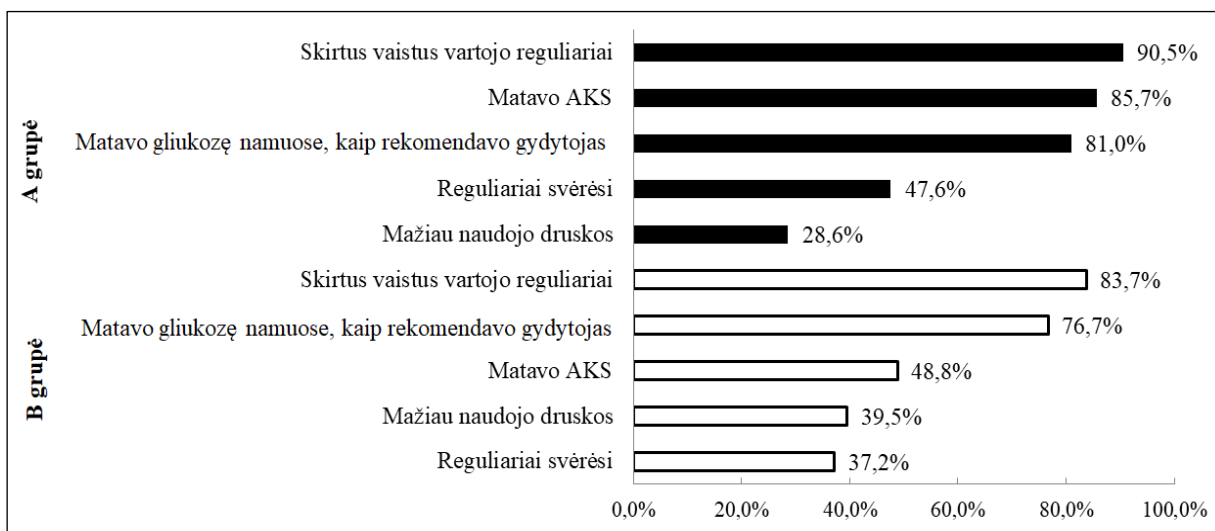
## 2 lentelė. Bendrosios imties, ir grupių pagal savo sveikatos būklės vertinimą (grupės A ir B) sveikatos būklės rodikliai

Rodiklis (mediana, TKP)	Visi (N=68)	Grupė A (N=21)	Grupė B (N=43)	P reikšmė
Amžius, metai	59 (10)	58 (10)	60 (11,5)	0,117
Nurodytų gretutinių ligų skaičius	4 (4)	5,5 (5,25)	4 (4)	<b>0,006</b>
Nurodytų negalavimų skaičius	5 (7)	9 (11)	4 (6)	<b>0,013</b>
Kaip CD trikdo pacientų gyvenimą, balai	5 (3)	5 (3,75)	5 (3,75)	0,658
Apsilankymų gydymo įstaigoje skaičius	5 (2,75)	5 (2,25)	5 (3)	0,706
Kokio stiprumo skausmą pacientai jaučia esamu metu, balai	4,5 (4,25)	5 (2)	4 (5)	0,116
Svorio pokytis per pastaruosius 6 mėn.	0 (1)	0 (3,9)	0 (0)	0,051

Skaičiavimai atlikti taikant Vilkoksono kriterijų, TKP – tarpkvartilinis plotis

Siekiant išsiaiškinti, kokios yra pacientų rūpinimosi savo sveikata tendencijos, vertintos paskutinių 7 dienų savirūpos veiklos. Iš visų 68 respondentų dažniausios savirūpos veiklos buvo reguliarus vaistų vartojimas 57 (83,8 proc.), reguliarius gliukozės matavimai 51 (75,0 proc.) ir AKS matavimai 41 (60,3 proc.) (3 lentelė).

Blogesnės ir geresnės sveikatos respondentų (atitinkamai A ir B grupės respondentų) 5 dažniausios savirūpos veiklos pateiktos grafike (1 pav.). Rezultatai rodo, kad dauguma A ir B grupių pacientų vaistus vartojo reguliariai - 19 (90,5 proc.) ir 33 (83,7 proc.) atitinkamai, reguliariai matavo savo AKS – 18 (85,7 proc.) ir 21 (48,8 proc.) atitinkamai. 17 (81,0 proc.) A grupės respondentų ir 33 (76,7 proc.) grupės B respondentų matavo gliukozės kiekį namuose, kaip rekomendavo gydytojas (1 pav.).



### 1 pav. Dažniausiai naudoti grupių A ir B savirūpos veiksmai paskutines 7 dienas.

Palyginus grupių A ir B rūpinimosi savimi veiklų dažnius, nustatyta, kad statistiškai reikšmingai dažniau grupės A respondentų reguliariai matavo savo AKS (85,7 proc. ir 48,8 proc.,  $p=0,004$ ), o grupės B nariai dažniau laikėsi fizinės veiklos rekomendacijų (buvo fiziškai aktyvūs mažiausiai 30 min. 5 d/sav.) (30,2 proc. ir 4,8 proc.,  $p=0,020$ ). Analizuojant svėrimosi, gliukozės matavimo, druskos vartojimo tendencijas, vaistų režimo laikymąsi ir kitus veiksnius, statistiškai reikšmingo skirtumo tarp grupių A ir B nerasta. Abi grupės turėjo po 1 narį (A – 4,8 proc. ir B – 2,3 proc.), kuris nesirūpino savo sveikata ir neatliko nei vieno glikemijos matavimo per praėjusias 7 dienas (3 lentelė).

### 3 lentelė. Respondentų savirūpos veiklos paskutinėmis 7 d. bendroje imtyje ir grupėse pagal savo sveikatos būklės vertinimą (grupės A ir B)

Savirūpos veikla	Visi (N=68)	Grupė A (N=21)	Grupė B (N=43)	P reikšmė
Reguliariai svėrėsi	26 (38,2%)	10 (47,6%)	16 (37,2%)	0,426
Matavo gliukozę namuose, kaip liepė gydytojas	51 (75,0%)	17 (81,0%)	33 (76,7%)	0,702
Vedė glikemijos dienyną	3 (4,4%)	0	3 (6,9%)	0,215
Tikrino pėdas kasdien	14 (20,6%)	5 (23,8%)	8 (18,6%)	0,627
Matavo AKS	<b>41 (60,3%)</b>	<b>18 (85,7%)</b>	<b>21 (48,8%)</b>	<b>0,004</b>
Skaičiavo suvartojamų angliavandenių kiekį	5 (7,4%)	3 (14,3%)	1 (2,3%)	0,064
Valgė pagal rekomendacijas	8 (11,8%)	2 (9,5%)	5 (11,6%)	0,800
Mažiau naudojo druskos	25 (36,8%)	6 (28,6%)	17 (39,5%)	0,391
Buvo fiziškai aktyvus $\geq 30$ min. 5d/sav.	<b>14 (20,6%)</b>	<b>1 (4,8%)</b>	<b>13 (30,2%)</b>	<b>0,020</b>
Vedė fizinio aktyvumo dienyną	1 (1,5%)	1 (4,8%)	0	0,149
Skirtus vaistus vartojo reguliariai	57 (83,8%)	19 (90,5%)	36 (83,7%)	0,465
Nesirūpino, jokių matavimų neatliko	2 (3,0%)	1 (4,8%)	1 (2,3%)	0,599

Skaičiavimai atlikti taikant Pirsono Chi kvadrato testą

Taip pat buvo atliktas pacientų įsitraukimo į cukrinio diabeto priežiūrą vertinimas, kuris apima tokias veiklas kaip informacijos apie CD ieškojimą, mokomųjų internetinių savirūpos portalų ir diabeto mokyklos lankymą, ligos paūmėjimą provokuojančių veiksnių vengimą ir profilaktinių tyrimų atlikimą. Dažniausiai nurodytos veiklos buvo profilaktiniai tyrimai 49 (72,1 proc.), domėjimasis apie CD 32 (47,1 proc.) ir paūmėjimo veiksnių vengimas – 25 (36,8 proc.) (4 lentelė).

Lyginant pacientų įsitraukimą į cukrinio diabeto priežiūrą tarp grupių A ir B dažniausiai nurodyta veikla buvo atliekami profilaktiniai tyrimai (14 (66,7 proc.) ir 33 (76,7 proc.) atitinkamai,  $p=0,391$ ). Rečiausiai pacientai lankėsi diabeto mokykloje: nei vienas iš grupės A ir 1 (2,3 proc.) iš B grupės. Statistiškai reikšmingų skirtumų tarp veiklų pasirinkimo grupėse A ir B nenustatyta (4 lentelė).

#### 4 lentelė. Pacientų įsitraukimas į CD priežiūrą 1 m. laikotarpyje bendrojoje imtyje, ir grupėse pagal savo sveikatos būklės vertinimą (grupės A ir B)

Įsitraukimo į cukrinio diabeto priežiūrą veikla	Visi (N=68)	Grupė A (N=21)	Grupė B (N=43)	P reikšmė
Domėjotės informacija apie CD	32 (47,1%)	11 (52,4%)	20 (46,5%)	0,659
Lankėte CD savirūpos mokymų portalą internete	3 (4,4%)	1 (4,8%)	2 (4,7%)	0,984
Lankėtės diabeto mokykloje	2 (3,0%)	0	1 (2,3%)	0,481
Stengėtės vengti paūmėjimo veiksnių	25 (36,8%)	7 (33,3%)	17 (39,5%)	0,630
Atlikote profilaktinius sveikatos tyrimus	49 (72,1%)	14 (66,7%)	33 (76,7%)	0,391

Skaičiavimai atlikti taikant Pirsono Chi kvadrato testą

Tolimesnė analizė, taikant Pirsono Chi kvadrato ( $\chi^2$ ) testą parodė, kad pacientų glikemijos nesimatavimas statistiškai reikšmingai tarp grupių A ir B nesiskyrė (14,3 proc. ir 11,6 proc. atitinkamai,  $p=0,763$ ). Taip pat sutapo ir požiūris į sveiką gyvenseną – 57,1 proc. grupės A ir 74,4 proc. grupės B respondentų pritarė, kad sveika gyvensena atitolina, kartais padeda išvengti lėtinių ligų, gali pagerinti gyvenimo kokybę ( $p=0,162$ ). Lyginant programėlių, internetinių platformų, teikiančių savirūpos mokymus, naudojimą ir dalyvavimą sergančiųjų diabetu draugijų veikloje, reikšmingo skirtumo tarp grupių A ir B nebuvo rasta (42,9 proc. ir 23,3 proc. atitinkamai,  $p=0,107$ ). Sveikatingumo programėlių ir žingsniamačių naudojimas grupėse A ir B tyrimui reikšmingai nesiskyrė (9,5 proc. ir 13,9 proc. atitinkamai,  $p=0,615$ ). Naudojantys žingsniamačius pacientai per 6 mėn. numetė 0,5 (4,875) kg, šis rodiklis nepriklausė nuo to, kaip pacientai atsiliepė apie savo sveikatą ( $p=0,572$ ).

20 (29,4 proc.) respondentų nurodė, kad yra patyrę nors vieną hipoglikemijos, kai gliukozės kiekis kraujyje mažesnis nei 4,0 mmol/l, epizodą. Statistiškai reikšmingas hipoglikemijos dažnio skirtumas tarp grupių A ir B nebuvo nustatytas (38,1 proc. ir 27,9 proc. atitinkamai,  $p=0,425$ ). Net 10 (14,7 proc.) apklausos dalyvių nurodė, kad bent kartą per savaitę patiria tokius epizodus.

Toliau buvo atliktas Pirsono koreliacijos testas, siekiant identifikuoti pacientų subjektyvių kiekybinių charakteristikų ir sveikatos būklės sąsajas. Rezultatai atskleidė, kad yra vidutinio stiprumo neigiama koreliacija tarp respondentų negalavimų skaičiaus ir jų sveikatos būklės paskutinę savaitę ( $r = -0,538$ ,  $p < 0,001$ ), t. y. turintiems daugiau negalavimų subjektyvi sveikatos būklė yra blogesnė. Taip pat nustatyta vidutinio stiprumo neigiama koreliacija tarp sveikatos būklės ir įvardintų gretutinių ligų skaičiaus ( $r = -0,495$ ,  $p < 0,001$ ), t. y. turintiems daugiau gretutinių ligų subjektyvi sveikatos būklė yra blogesnė. Papildomai tiriant amžiaus, juntamo skausmo esamu metu stiprumo ir vertinimo, kaip CD trikdymo respondentų gyvenimą, ir pastarųjų metų vizitų pas gydytoją skaičiaus sąsajas su pastarosios savaitės sveikatos vertinimu, reikšmingų sąsajų nenustatyta.

Vertinant anketos skalių duomenis buvo naudojamas Spirmeno koreliacijos testas. Atkreiptas dėmesys į pacientų gydymo rekomendacijų laikymosi sąsajas su sveikatos būkle. Buvo pateikta 16 klausimų, iš kurių 5 turėjo reikšmingas koreliacijas. Pacientų sveikatos vertinimas (skalė nuo 1 iki 10) turėjo vidutinio stiprumo neigiamą koreliaciją ( $r = -0,435$ ,  $p < 0,001$ ) su paciento nuovargio ir apsvaigimo pojūčiu vartojant vaistus. Taip pat nustatytas silpna neigiama koreliacija su tuo, ar pacientas geriau jaučiasi nutraukęs vaistų vartojimą ( $r = -0,289$ ,  $p = 0,039$ ), ar būna toks užsiėmęs, kad nepavyksta suvartoti vaistų reikiamu metu ( $r = -0,298$ ,  $p = 0,039$ ) ir ar vartoti vaistus paprasčiausiai pamiršta ( $r = -0,261$ ,  $p = 0,046$ ). Galiausiai nustatyta silpna teigiama sveikatos būklės koreliacija su pacientų nusiteikimu, kad nuolatos vartodami vaistus jie gali užkirsti kelią ligos pablogėjimui ( $r = 0,307$ ,  $p = 0,036$ ).

Suformuotas logistinės regresijos modelis parodė, kad blogesnis sveikatos vertinimas ( $\text{ŠS} = 2,37$ ; PI 95% [0,67; 4,63];  $p = 0,045$ ) siejasi su reguliarium AKS matavimu, t. y. jei pacientas jaučiasi blogiau, šansų santykis, kad pacientas reguliariai matuos AKS padidėja 2,37 karto.

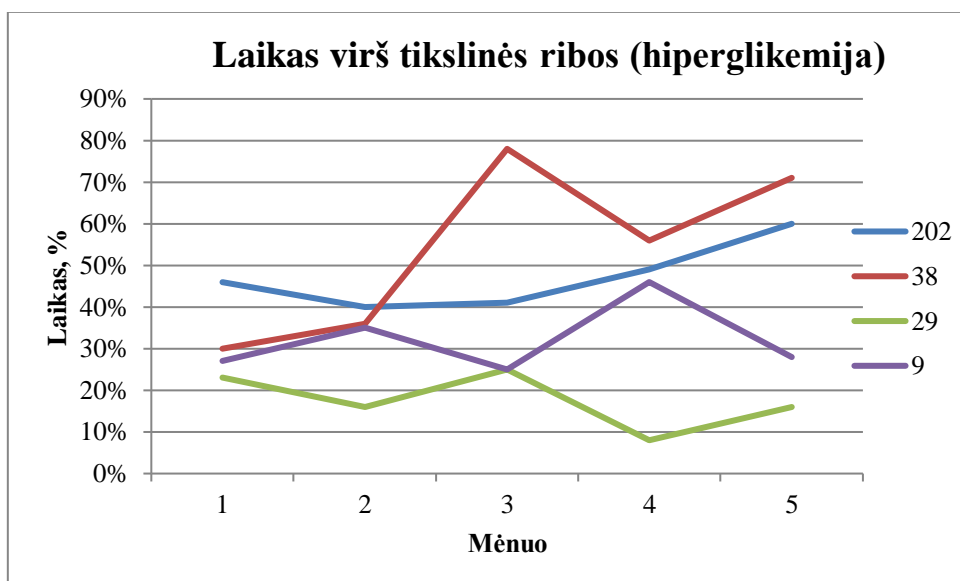
### **Gliukozės jutiklių duomenys**

Toliau buvo analizuoti nuolatiniai gliukozės jutiklių duomenys. Atlikta 43 pacientų nuolatinių gliukozės jutiklių rodiklių (glikemijos) analizė ir vertinti iki 5 mėn. laikotarpio glikemijos rodiklių dinamika. Tyrimas parodė, kad visų 43 pacientų glikemijos mediana minėtu laikotarpiu buvo 7,1 (1,5) mmol/l. Lyginant paskutinį ir pirmą naudojimo mėnesius, glikemijos kiekis padidėjo 0,1 (1) mmol/l. Užsidėję jutiklius, dalyviai sistema naudojo 60,1 (22,1) proc. laiko. Pirmaisiais mėnesiais naudojimosi mediana buvo 61 (56) proc. laiko, o paskutiniais mėnesiais - 66 (34,5) proc. laiko. Pacientų laiko, praleisto tikslinėse ribose (TIR) mediana buvo 91,7 (10,3) proc. (5 lentelė).

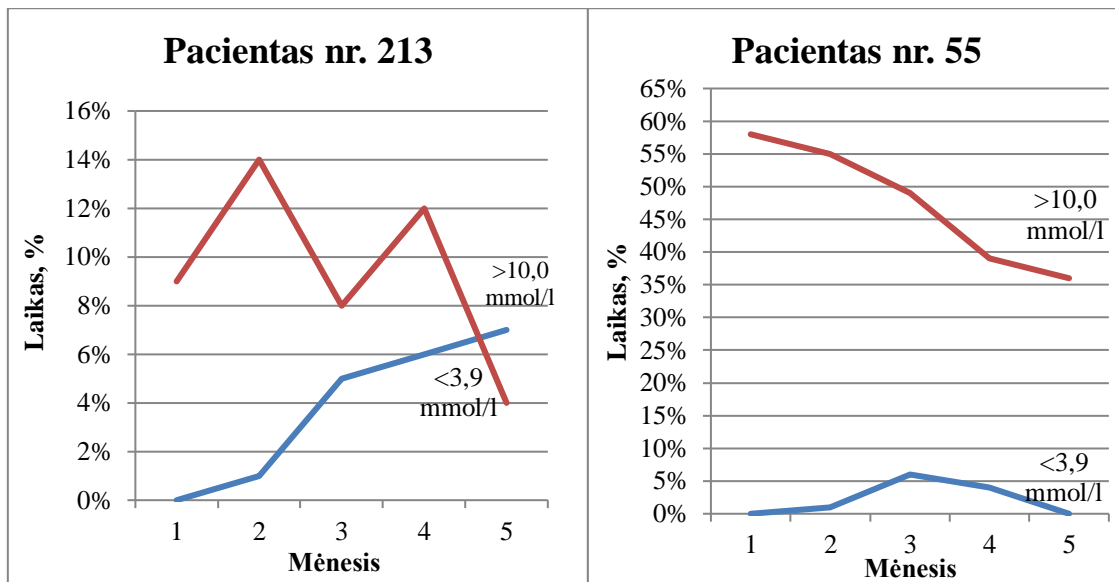
**5 lentelė. Nuolatinių gliukozės jutiklių naudojusiu pacientų duomenys paskutinius 5 mėn.**

Vertinti parametrai	Mediana (TKP)
Vidutinė jutiklių glikemija, mmol/l	7,1 (1,5)
Glikemijos pokytis, mmol/l	0,1 (1)
Sistemos naudojimo laikas, %	60,1 (22,1)
Naudojimo laikas pirmą mėn., %	61 (56)
Naudojimo laikas paskutinį mėn., %	66 (34,5)
Laikas tikslinėse ribose (TIR), %	91,7 (10,3)

Toliau, vertintas pacientų laikas tikslinėse ribose (TIR). Pasirinkta keletas dalyvių su dažnomis hiperglikemijomis daugiau nei 10,0 mmol/l, tuomet stebėta jų glikemijos laiko, nepatenkančio į tikslines ribas, dinamika 5 mėn. laikotarpyje. Pacientų su dažnomis hiperglikemijomis kreivės pavaizduotos 3 pav. Tuomet atrinkta keletas dalyvių, turėjusių ryškesnį glikeminį variabilumą – kai glikemijos svyravo aukščiau nei 10,0 mmol/l ir žemiau nei 3,9 mmol/l. Jų dinamika 5 mėn. laikotarpyje pateikta 4-5 pav. Atrinktų pacientų su nepakankamu laiku tikslinėse ribose charakteristikos pateiktos 6 lentelėje.



**3 pav. Laiko virš tikslinės ribos dinamika 5 mėn. laikotarpyje dažnų hiperglikemijų (>10,0 mmol/l) pacientų imtyje**



**4 pav. Paciento nr. 213 hipoglikemijų ir hiperglikemijų dinamika 5 mėn. laikotarpyje**

**9 pav. Paciento nr. 55 hipoglikemijų ir hiperglikemijų dinamika 5 mėn. laikotarpyje**

**6 lentelė. Atrinktų pacientų, su nepakankamu laiku tikslinėse ribose, charakteristikos**

	Amžius	Diabeto tipas
<b>Dažnos hiperglikemijos</b>		
Nr. 202	67 m.	2 tipo CD
Nr. 38	40 m.	2 tipo CD
Nr. 9	53 m.	2 tipo CD
<b>Ryškesnis glikeminis variabilumas</b>		
Nr. 213	57 m.	2 tipo CD
Nr. 55	41 m.	1 tipo CD

Tolesni tyrimai atlikti suformuojant logistinės regresijos modelį, kuris parodė, kad dalyvių įsitraukimas į kitas CD priežiūros veiklas (papildomas domėjimasis, dalyvavimas savirūpos mokymuose ir t. t.), pateiktas 4 lentelėje, statistiškai reikšmingai nepriklauso nuo jutiklių naudojimo laiko. Taip pat gauti rezultatai, kad sistemos naudojimo laikas nepriklauso nuo respondentų lyties ( $p=0,805$ ) ar diabeto tipo ( $p=0,902$ ). Pirsono koreliacijos testas parodė, kad sistemos naudojimo laikas nepriklauso statistiškai reikšmingai nuo dalyvių amžiaus ( $p=0,282$ ), ligų ( $p=0,333$ ) ar negalavimų skaičiaus ( $p=0,298$ ). Taip pat jutiklių naudojimo režimas nepriklausė nuo to ar pacientas yra linkęs užmiršti savipriežiūrą ( $p=0,529$ ).

Toliau buvo tirta sąsaja tarp sistemos duomenų pasitelkus Pirsono koreliacijos testą. Sistemos naudojimo trukmė nedarė reikšmingos įtakos vidutinei glikemijai ( $p=0,210$ ) ar glikemijos pokyčiui ( $p=0,628$ ), TIR rodikliui ( $p=0,139$ ). Buvo nustatyta stipri neigiama koreliacija tarp laiko tikslinėse ribose ir vidutinės jutiklių glikemijos ( $r=-0,904$ ,  $p<0,001$ ), t. y. kuo buvo didesnė glikemija, tuo

pacientai rečiau išlikdavo tikslinėse ribose. Statistiškai reikšmingos koreliacijos tarp amžiaus ir vidutinės glikemijos ( $p=0,293$ ) bei laiko tikslinėse ribose ( $p=0,364$ ) nebuvo nustatyta.

## Aptarimas

Atliktas tyrimas yra vienas pirmųjų Lietuvoje, vertinusių dauginį ligotumą turinčių sergančiųjų CD pacientų įsitraukimo ir nuolatinių gliukozės jutiklių naudojimo įtaką savipriežiūrai. Tai yra aktuali tema šių laikų kontekste, turint omeny gerinamas jutiklių finansavimo sąlygas sergantiems 1 tipo CD. Kitas privalumas – pacientų amžiaus įvairovė, leidžianti suprasti, kaip skirtingo amžiaus dalyviai geba prisitaikyti prie besikeičiančios aplinkos ir naudotis į inovatyviomis technologijomis. 61,8 proc. apklausos respondenčių buvo moterys, amžius – 59 m. 75,3 proc. dalyvių turėjo nustatytą 2 tipo CD, taip pat nurodė vidutiniškai 4 gretutines ligas ir 5 varginančius negalavimus apklausos metu. Respondentai, geriau atsiliepę apie savo sveikatą, turėjo mažesnę gretutinių ligų ir negalavimų skaičių, lyginant su blogiau apie savo sveikatą atsiliepiančiais tyrimo dalyviais, tačiau egzistavo netolygumai grupės ribose dėl pacientų savęs vertinimo subjektyvumo. Blogesnis sveikatos vertinimas siejosi su ligų ir negalavimų skaičiumi. 83,8 proc. apklausos dalyvių paskutinę savaitę laikėsi gydymo režimo ir 75,0 proc. glikemiją matavosi reguliariai. Blogiau apie savo sveikatą atsiliepiantys dažniau matavosi AKS. Tai galima paaiškinti didesniu susirūpinimu savo sveikata, didesniu gretutinių ligų skaičiumi ir amžiumi, visgi priklausomybė nuo šių rodiklių nebuvo nustatyta. Geresnės sveikatos būklės respondentai dažniau laikėsi fizinės veiklos rekomendacijų, kita vertus, tai gali sietis ir su geresniu savęs vertinimu ir geresne sveikata. 72,1 proc. apklaustųjų per praėjusius metus atliko profilaktinius tyrimus ir 47,1 proc. domėjosi informacija apie CD papildomai, tą pacientai darė nepriklausomai nuo sveikatos būklės. A van Vugt ir bendraautorių atliktas tyrimas parodė, jog egzistuoja asociacija tarp geresnio sveikatos vertinimo, supratimo apie ligą, ryškesnio ligos kontrolės jausmo ir didesnio pacientų įsitraukimo į savipriežiūrą (turėjo aukštesnius PAM rezultatus) (112). Teigiamas požiūris į diabeto priežiūrą nedarė reikšmingos įtakos sveikatos vertinimui, kaip ir diabeto priežiūros programėlių naudojimas. Savo sveikatą geriau vertinantys pacientai suvokė, kad gydymo režimo laikymasis užkerta kelią ligos progresavimui. Blogiau sveikatą vertinę dažniau jautėsi apsunkę vartodami vaistus, pavargę, o nustoję - jausdavosi geriau. Taip pat tokie pacientai buvo labiau linkę pamiršti vaistų vartojimą reikiamu metu. Tą galima aiškinti didesniu gretutinių ligų skaičiumi minėtoje grupėje, kartu ir polifarmacija, galbūt nuovargiu nuo dauginių ligų ir kompleksinių rekomendacijų. Sharma ir kolegos nustatė, kad įsitraukimą į vaistų, skirtų diabetui gydyti vartojimą mažina per didelis skirtingų vaistų kiekis (polifarmacija), painus jų dozavimas, nepageidaujamas poveikis (113). Mūsų tyrimo pacientų apklausos duomenimis gydymo režimo laikymasis tarp grupių reikšmingai nesiskyrė.



Naudojusių nuolatinius gliukozės jutiklius fiksuota gliukozės koncentracijos mediana buvo 7,1 mmol/l ir tyrimo laikotarpyje vidutiniškai padidėjo apie 1,4 proc. Tai, tikėtina, įvyko dėl įvairių priežasčių – poreikio kalibruoti jutiklį mažiausiai 2 kartus per dieną ir stebėti savo rodiklius, kai pacientai išsigandę nuolatinių perspėjimų dėl didelės glikemijos ar dažnų hipoglikemijų nutraukia naudojimą, taip pat dėl baimės suklysti ar naudoti sistemą neteisingai, nuovargio savipriežiūrai, pasikeitus prioritetams dėl prasidėjusio karo Ukrainoje ir kt.. Sistemos naudojimosi laiko mediana buvo 60,1 proc., t. y. vidutiniškai 4 iš 7 dienų. Nors pacientų išitraukimas buvo nevienodas, tačiau 5 mėn. laikotarpyje sistemos naudojimosi laikas padidėjo apie 5 proc., t. y. pacientai matuodavo glikemiją apie 8 valandomis daugiau per savaitę. Taip pat tarpkvartilinis plotis sumažėjo nuo 56 iki 34,5 lyginant tyrimo pradžią su pabaiga. Mažesnius netolygumus galima aiškinti pacientų prisitaikymu prie sistemos ir išmokimu ja naudotis. De Bock ir kolegų tyrimas parodė, kad sergantieji diabetu naudojami nuolatiniams gliukozės jutikliams vidutiniškai 75 proc. laiko. Tyrimas parodė, kad naudojimas jutikliais įprastai sumažėja po 9-11 savaičių, o tuomet išlieka pastovus. Sąsajų tarp jutiklių naudojimo laiko ir lyties ir diabeto trukmės nebuvo nustatyta (114). Mūsų tyrimo metu taip pat nenustatėme sąsajų tarp amžiaus ir sistemos naudojimo, kadangi įtraukimas į tyrimą buvo savanoriškas ir pacientai, įvertinę savo technologines bei informacinio intelekto galimybes, rinkosi ar dalyvauti CP projekte ar ne. Dalyviai vidutiniškai praleido 91,7 proc. laiko tikslinėse glikemijos ribose. Šiuo atveju tai buvo glikemijos aukštesnės nei 3,9 mmol/l ir žemesnės nei 10,0 mmol/l. Taip buvo siekiama pabrėžti gyvybei pavojingų hipoglikemijų pasireiškimo pokyčius. Visos imties dinamika teigiama – TIR padidėjo 1,0 proc., tačiau taip pat padidėjo rezultatų netolygumas tarp dalyvių. Galimai tokie rezultatai stebėti, nes - kiekvienas pacientas turi unikalią diabeto eigą arba egzistuoja subjektyvūs naudojimo tendencijas nulėmę veiksniai. Borges ir kolegų atliktas tyrimas parodė, kad dalį pacientų trikdo informacijos antplūdis, tačiau iš kitos pusės, pacientai, nesinaudojantys gliukozės jutikliais, gaunamą informaciją vertino kaip labiau sudėtingą, negu tie, kurie jais naudojami (115). Tanenbaum atliktas tyrimas parodė, kad dažniausiai pasitaikančios priežastys, dėl kurių nutraukiamas jutiklių naudojimas – priemonių kaina, per didelis įspėjimų skaičius, tikslumo trūkumas, estetiniai ir patogumo aspektai (116).

Majithia ir bendraautorių atliktas tyrimas parodė, kad per 4 mėn., naudojantis poodžio jutikliais, TIR rodiklis padidėjo nuo 65,4 proc. iki 75,5 proc., ryškios hiperglikemijos (kai glikemija daugiau nei 13,9 mmol/l) pasireiškė 3 proc. rečiau, tačiau hipoglikemijų dažnis išliko toks pat (117). Vertinant kiekvieno mūsų tyrimo paciento TIR dinamiką mėnesių bėgyje matėsi ryškūs skirtumai. Dalis pacientų nutraukė stebėjimus esant teigiamai dinamikai ir glikemijai pasiekus tikslines ribas, kita dalis – atvirkščiai, esant neigiamai dinamikai bei netenkinantiems rezultatams. Daliai pacientų hiperglikemijas sekdamo hipoglikemijos, tikriausiai dėl per intensyvios gydymo korekcijos. Taip pat buvo tikrinta, ar pacientai, atsainiau naudojęsi nuolatiniams gliukozės jutikliams, dažniau užsiiminėjo

kitomis savipriežiūros veiklomis (dalyvavimas savirūpos mokymuose, užsiėmimas rekomenduojama fizine veikla, mitybos korekcija, svorio mažinimas ir t.t.), turint omeny pacientus, kurie sunkiau priima naujoves. Visgi, tokie pacientai minėtomis veiklomis dažniau neužsiėmė. Sistemų naudojimo dažnis nepriklausė nuo lyties, amžiaus, gretutinių ligų ar varginančių simptomų skaičiaus, diabeto tipo, taip pat nuo paciento tendencijos laikytis paskirto gydymo režimo. Aleppo ir kolegų atliktas tyrimas parodė, kad pacientai, sergantys sunkiai kontroliuojamu 2 tipo CD ir gaudavę bazinio insulino injekcijas, nutraukę poodžio jutiklių naudojimą po 7 mėn., vidutiniškai 12 proc. sumažino savo TIR rodiklius 7 mėn. laikotarpyje (po 7 mėn. – 62 proc., po 14 mėn. – 50 proc.) lyginant su naudojimą tęsiančiais, kurių rodikliai praktiškai nepasikeitė (118). Taip pat verta paminėti vieną iš tyrimo silpnųjų pusių, kad imtis buvo nedidelė ir jame dalyvavo motyvuoti, mažiau komplikacijų turintys ir mažesnę diabeto naštą patiriantys pacientai, kas neatspindi visos Lietuvos ligos paveiktos populiacijos. Rezultatai nėra iki galo tikslūs net nagrinėjant pavienius atvejus, dėl to paties paciento nevienodo naudojimosi sistema skirtingais mėnesiais, todėl TIR reikia vertinti kritiškai. Visgi, tai yra pranašesnis diabeto eigos stebėjimo būdas lyginant su tradiciniu HbA1c matavimu arba glikemijos tikrinimu gliukomačiais.

### **Išvados ir pasiūlymai**

1. Šių laikų cukrinio diabeto priežiūra yra sunkiai įsivaizduojama be inovatyvių technologijų pritaikymo ir paties paciento motyvacijos įsitraukti į procesą.
2. Sergančiųjų diabetu savirūpa daugiausia apėmė reguliarių paskirtų vaistų vartojimą ir sveikatos būklės rodiklių (arterinio kraujospūdžio, glikemijos) sekimą. Didžioji dalis tyrimo dalyvių savo sveikatos būklę vertino aukštesniu nei 5 balai įvertinimu, šie pacientai rečiau matavosi arterinį kraujospūdį, tačiau dažniau laikėsi fizinio aktyvumo rekomendacijų, turėjo mažiau gretutinių ligų ir varginančių simptomų, taip pat buvo nuomonės, jog gydymo režimo laikymasis užkirs kelią ligos progresavimui. Blogiau sveikatą vertinusi grupė buvo labiau linkusi užmiršti laikytis gydymo režimo.
3. Didžioji dalis tyrimo dalyvių atliko profilaktinius tyrimus arba domėjosi informacija apie cukrinį diabetą, nepriklausomai nuo sveikatos būklės įvertinimo, tačiau sergančiųjų diabetu įsitraukimas į diabeto savipriežiūrą buvo nepakankamas - diabeto mokyklų, internetinių platformų, mobiliųjų aplikacijų, dalyvavimo sergančiųjų diabetu draugijų veikloje teikiamos galimybės nebuvo plačiai naudojamos.
4. Gliukozės jutikliai buvo naudojami daugiau nei 60 proc. jų nešiojimo laiko ir 91,7 proc. laiko sergančiųjų diabetu glikemija buvo tikslinėse ribose.

Pasiūlymai: Reikalinga skirti daugiau dėmesio pacientų mokymui ir jų įsitraukimui į sveiką mitybą, aktyvią gyvenseną, rizikų mažinimą, savirūpą ir problemų sprendimo įgūdžių lavinimą. Pacientų įsitraukimo didinimas turėtų būti esminis diabeto priežiūros tikslas, o gerėjanti pacientų prieiga prie inovatyvių technologijų – personalizuotos ir savalaikės ligos kontrolės pagrindas. Vertinant nuolatinių jutiklių duomenis reikėtų kreipti dėmesį į kiekvieno paciento individualius poreikius. Taip pat būtų aktualu tyrimą pakartoti po pertraukos ir tuomet vertinti pokyčius kai pacientai nenaudojo jutiklių.

## Literatūros sąrašas

1. Konferencijos dalyviams – apie cukrinio diabeto valdymą Lietuvoje. Prieiga per internetą: <https://ligoniukasa.lrv.lt/lt/naujienos/konferencijos-dalyviams-apie-cukrinio-diabeto-valdyma-lietuvoje> [Žiūrėta 2022 05 16]
2. Estimated number diabetics worldwide 2021. Statista. Prieiga per internetą: <https://www.statista.com/statistics/271442/number-of-diabetics-worldwide/> [Žiūrėta 2022 05 16]
3. Epstein RM, Street RL. The Values and Value of Patient-Centered Care. *Ann Fam Med*. 2011;9(2):100–3.
4. Rathert C, Wyrwich MD, Boren SA. Patient-Centered Care and Outcomes: A Systematic Review of the Literature. *Med Care Res Rev*. 2013;70(4):351–79.
5. Balint E. The possibilities of patient-centered medicine. *J R Coll Gen Pract*. 1969;17(82):269–76.
6. Bissell P, May CR, Noyce PR. From compliance to concordance: barriers to accomplishing a re-framed model of health care interactions. *Soc Sci Med*. 2004;58(4):851–62.
7. The Vienna Recommendations on Health Promoting Hospitals adopted at the 3rd Workshop of National/ Regional Health Promoting Hospitals Coordinators. Vienna. 1997.
8. Crossing the Quality Chasm: A New Health System for the 21st Century |The National Academies Press. Prieiga per internetą: <https://nap.nationalacademies.org/catalog/10027/crossing-the-quality-chasm-a-new-health-system-for-the> [Žiūrėta 2022 05 16]
9. Kuipers SJ, Cramm JM, Nieboer AP. The importance of patient-centered care and co-creation of care for satisfaction with care and physical and social well-being of patients with multi-morbidity in the primary care setting. *BMC Health Serv Res*. 2019;19(1):13
10. Slingerland AS, Herman WH, Redekop WK, Dijkstra RF, Jukema JW, Niessen LW. Stratified Patient-Centered Care in Type 2 Diabetes: A cluster-randomized, controlled clinical trial of effectiveness and cost-effectiveness. *Diabetes Care*. 2013;36(10):3054–61.
11. Mikkola I, Morgan S, Winell K, Jokelainen J, Frittitta L, Heikkala E, et al. Association of personalised care plans with monitoring and control of clinical outcomes, prescription of medication and utilisation of primary care services in patients with type 2 diabetes: an observational real-world study. *Scand J Prim Health Care*. 2022;40(1):39–47.

12. Stenberg U, Vågan A, Flink M, Lynggaard V, Fredriksen K, Westermann KF, et al. Health economic evaluations of patient education interventions a scoping review of the literature. *Patient Educ Couns*. 2018;101(6):1006–35.
13. Haas L, Maryniuk M, Beck J, Cox CE, Duker P, Edwards L, et al. National Standards for Diabetes Self-Management Education and Support. *Diabetes Care*. 2013;37(Supplement\_1):S144–53.
14. Felix HC, Narcisse MR, Long CR, English E, Haggard-Duff L, Purvis RS, et al. The Effect of Family Diabetes Self-management Education on Self-care Behaviors of Marshallese Adults with Type 2 Diabetes. *Am J Health Behav*. 2019;43(3):490–7.
15. The role of patient education in the prevention and management of type 2 diabetes: an overview | SpringerLink. Prieiga per internetą: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12020-015-0775-7> [Žiūrėta 2022 05 16]
16. Zangi HA, Ndosi M, Adams J, Andersen L, Bode C, Boström C, et al. EULAR recommendations for patient education for people with inflammatory arthritis. *Ann Rheum Dis*. 2015;74(6):954–62.
17. Sveikatos apsaugos ministro 2008 m. spalio 10 d. įsakymas Nr. V-982 „Dėl sergančiųjų cukriniu diabetu slaugos paslaugų teikimo reikalavimų aprašo patvirtinimo“. Prieiga per internetą: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.329135?jfwid=q86m1vqo5> [Žiūrėta 2022 05 16]
18. Javtokas Z, Žagminas K, Žeromskienė D. Gyventojų sveikatos raštingumo vertinimas. Sveikatos mokymo ir ligų prevencijos centro Sveikatos mokykla, 2017 Sveikatos raštingumo vertinimas. 2017. (smlpc.lt).
19. Al Sayah F, Majumdar SR, Williams B, Robertson S, Johnson JA. Health Literacy and Health Outcomes in Diabetes: A Systematic Review. *J Gen Intern Med*. 2013;28(3):444–52.
20. White RO, Wolff K, Cavanaugh KL, Rothman R. Addressing Health Literacy and Numeracy to Improve Diabetes Education and Care. *Diabetes Spectr*. 2010;23(4):238–43.
21. Saeed H, Saleem Z, Naeem R, Shahzadi I, Islam M. Impact of health literacy on diabetes outcomes: a cross-sectional study from Lahore, Pakistan. *Public Health*. 2018;156:8–14.
22. Osborn CY, Bains SS, Egede LE. Health Literacy, Diabetes Self-Care, and Glycemic Control in Adults with Type 2 Diabetes. *Diabetes Technol Ther*. 2010;12(11):913–9.
23. Sørensen K, Pelikan JM, Röthlin F, Ganahl K, Slonska Z, Doyle G, et al. Health literacy in Europe: comparative results of the European health literacy survey (HLS-EU). *Eur J Public Health*. 2015;25(6):1053–8.
24. Stolte K, Wolff J. Die Behandlung der kindlichen Zuckerkrankheit bei frei gewählter Kost. *Ergebn Inn Med Kinderheilk* 1939.
25. Lacroix A, Assal J.P. Pacientų mokymas stebėti ir valdyti ligą. Naujas požiūris į lėtines ligas. *Vitae Litera*. 2009.
26. Jörgens V. A History of Patient Education for People with Diabetes: A Very Personal View. *Unveiling Diabetes - Hist Milest Diabetol*. 2020;29:257–68.

27. LR Sveikatos apsaugos ministro 2012 m. vasario 28 d. įsakymas Nr. V-159 Dėl Cukrinio diabeto ir tarpinės hiperglikemijos diagnostikos ir gydymo vaistais, kurių įsigijimo išlaidos apmokamos privalomojo sveikatos draudimo fondo biudžeto lėšomis, tvarkos aprašo patvirtinimo, pakeitimas V-2864, 2021-12-16, paskelbta TAR 2021-12-17 Prieiga per internetą: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.419228/asr>.
28. Gudžinskienė V, Čergelytė I. Cukrinio diabetu sergančių asmenų sveikatai palankių įgūdžių integravimo problemos. *Soc Inq Well-Being*. 2018;16(1):106–18.
29. Molsted S, Tribler J, Poulsen PB, Snorgaard O. The effects and costs of a group-based education programme for self-management of patients with Type 2 diabetes. A community-based study. *Health Educ Res*. 2012;27(5):804–13.
30. Sperl-Hillen J, Beaton S, Fernandes O, Von Worley A, Vazquez-Benitez G, Parker E, et al. Comparative Effectiveness of Patient Education Methods for Type 2 Diabetes: A Randomized Controlled Trial. *Arch Intern Med*. 2011;171(22):2001–10.
31. Murphy JA, Schroeder MN, Ridner AT, Gregory ME, Whitner JB, Hackett SG. Impact of a Pharmacy-Initiated Inpatient Diabetes Patient Education Program on 30-Day Readmission Rates. *J Pharm Pract*. 2020;33(6):754–9.
32. Gagliardino JJ, Lapertosa S, Pfirter G, Villagra M, Caporale JE, Gonzalez CD, et al. Clinical, metabolic and psychological outcomes and treatment costs of a prospective randomized trial based on different educational strategies to improve diabetes care (PRODIACOR). *Diabet Med*. 2013;30(9):1102–11.
33. Hermanns N, Ehrmann D, Finke-Groene K, Kulzer B. Trends in diabetes self-management education: where are we coming from and where are we going? A narrative review. *Diabet Med*. 2020;37(3):436–47.
34. Birnbaum F, Lewis DM, Rosen R, Ranney ML. Patient engagement and the design of digital health. *Acad Emerg Med Off J Soc Acad Emerg Med*. 2015;22(6):754.
35. Teo JL, Zheng Z, Bird SR. Identifying the factors affecting ‘patient engagement’ in exercise rehabilitation. *BMC Sports Sci Med Rehabil*. 2022;14(1):18.
36. Rodriguez KM. Intrinsic and Extrinsic Factors Affecting Patient Engagement in Diabetes Self-Management: Perspectives of a Certified Diabetes Educator. *Clin Ther*. 2013;35(2):170–8.
37. Rushforth B, McCrorie C, Glidewell L, Midgley E, Foy R. Barriers to effective management of type 2 diabetes in primary care: qualitative systematic review. *Br J Gen Pract*. 2016;66(643):e114–27.
38. Busetto L, Luijkx KG, Elissen AMJ, Vrijhoef HJM. Context, mechanisms and outcomes of integrated care for diabetes mellitus type 2: a systematic review. *BMC Health Serv Res*. 2016;16(1):18.
39. Liu H, Hou H, Yang M, Hou Y, Shan Z, Cao Y. The role of primary physician training in improving regional standardized management of diabetes: a pre-post intervention study. *BMC Prim Care*. 2022;23(1):51.
40. Yardley L, Spring BJ, Riper H, Morrison LG, Crane DH, Curtis K, et al. Understanding and Promoting Effective Engagement With Digital Behavior Change Interventions. *Am J Prev Med*. 2016;51(5):833–42.

41. Hernandez J, McDuff D, Infante C, Maes P, Quigley K, Picard R. Wearable ESM: differences in the experience sampling method across wearable devices. 2016 Presented at: MobileHCI '16 Proceedings of the 18th International Conference on Human-Computer Interaction with Mobile Devices and Services;2016; Florance, Italy p. 195-205.
42. Graham ML, Strawderman MS, Demment M, Olson CM. Does Usage of an eHealth Intervention Reduce the Risk of Excessive Gestational Weight Gain? Secondary Analysis From a Randomized Controlled Trial. *J Med Internet Res.* 2017;19(1):e6644.
43. Mattila E, Lappalainen R, Väikkynen P, Sairanen E, Lappalainen P, Karhunen L, et al. Usage and Dose Response of a Mobile Acceptance and Commitment Therapy App: Secondary Analysis of the Intervention Arm of a Randomized Controlled Trial. *JMIR MHealth UHealth.* 2016;4(3):e5241.
44. Short CE, DeSmet A, Woods C, Williams SL, Maher C, Middelweerd A, et al. Measuring Engagement in eHealth and mHealth Behavior Change Interventions: Viewpoint of Methodologies. *J Med Internet Res.* 2018;20(11):e9397.
45. Bouman MPA, Drossaert CHC, Pieterse ME. Mark My Words: The Design of an Innovative Methodology to Detect and Analyze Interpersonal Health Conversations in Web and Social Media. *J Technol Hum Serv.* 2012. Prieiga per internetą: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/15228835.2012.743394> [Žiūrėta 2022 05 16]
46. Chan JCN, Sui Y, Oldenburg B, Zhang Y, Chung HHY, Goggins W, et al. Effects of Telephone-Based Peer Support in Patients With Type 2 Diabetes Mellitus Receiving Integrated Care: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Intern Med.* 2014;174(6):972–81.
47. Lambrinou E, Hansen TB, Beulens JW. Lifestyle factors, self-management and patient empowerment in diabetes care. *Eur J Prev Cardiol.* 2019;26(2\_suppl):55–63.
48. American Diabetes Association. Introduction: Standards of Medical Care in Diabetes—2022. *Diabetes Care.* 2021;45(Supplement\_1):S1–2.
49. Outcomes in an Interdisciplinary Diabetes Clinic in Rural Primary Care. Prieiga per internetą: <https://sma.org/southern-medical-journal/article/outcomes-in-an-interdisciplinary-diabetes-clinic-in-rural-primary-care/> [Žiūrėta 2022 05 16]
50. Goff SL, Murphy L, Knee AB, Guhn-Knight H, Guhn A, Lindenauer PK. Effects of an enhanced primary care program on diabetes outcomes. *Am J Manag Care.* 2017;23(3):e75–81.
51. Elwyn G, Frosch D, Thomson R, Joseph-Williams N, Lloyd A, Kinnersley P, et al. Shared Decision Making: A Model for Clinical Practice. *J Gen Intern Med.* 2012;27(10):1361–7.
52. Tamhane S, Rodriguez-Gutierrez R, Hargraves I, Montori VM. Shared Decision-Making in Diabetes Care. *Curr Diab Rep.* 2015;15(12):112.
53. Milky G, Thomas J. Shared decision making, satisfaction with care and medication adherence among patients with diabetes. *Patient Educ Couns.* 2020;103(3):661–9.
54. Freeman K, Hanlon M, Denslow S, Hooper V. Patient Engagement in Type 2 Diabetes: A Collaborative Community Health Initiative. *Diabetes Educ.* 2018;44(4):395–404.
55. Higgins T, Larson E, Schnall R. Unraveling the meaning of patient engagement: A concept analysis. *Patient Educ Couns.* 2017;100(1):30–6.

56. Graffigna G, Barello S, Libreri C, Bosio CA. How to engage type-2 diabetic patients in their own health management: implications for clinical practice. *BMC Public Health*. 2014;14(1):648.
57. Glenn LE, Nichols M, Enriquez M, Jenkins C. Impact of a community-based approach to patient engagement in rural, low-income adults with type 2 diabetes. *Public Health Nurs*. 2020;37(2):178–87.
58. American Association of Diabetes Educators (AADE) Position Statement, 2014. Prieiga per internetą: [https://www.diabeteseducator.org/docs/default-source/legacy-docs/\\_resources/pdf/publications/aade7\\_position\\_statement\\_final.pdf](https://www.diabeteseducator.org/docs/default-source/legacy-docs/_resources/pdf/publications/aade7_position_statement_final.pdf) [Žiūrėta 2022 05 16]
59. American Diabetes Association. 5. Facilitating Behavior Change and Well-being to Improve Health Outcomes: Standards of Medical Care in Diabetes—2020. *Diabetes Care*. 2019;43(Supplement\_1):S48–65.
60. Cornell S, Halstenson C, Miller DK. *The Art and Science of Diabetes Care and Education*. 5th Edition. ADCES. 2020
61. Kolb L. An Effective Model of Diabetes Care and Education: The ADCES7 Self-Care Behaviors™. *Sci Diabetes Self-Manag Care*. 2021;47(1):30–53.
62. CDC. Diabetes and Carbs [Internet]. Centers for Disease Control and Prevention. 2019 Prieiga per internetą: <https://www.cdc.gov/diabetes/managing/eat-well/diabetes-and-carbohydrates.html> [Žiūrėta 2022 05 16].
63. Mutyambizi C, Pavlova M, Hongoro C, Groot W. Inequalities and factors associated with adherence to diabetes self-care practices amongst patients at two public hospitals in Gauteng, South Africa. *BMC Endocr Disord*. 2020;20(1):15.
64. American Diabetes Association. 7. Diabetes Technology: Standards of Medical Care in Diabetes—2020. *Diabetes Care*. 2019;43(Supplement\_1):S77–88.
65. 100 years of insulin [Internet]. Diabetes UK. Prieiga per internetą: <https://www.diabetes.org.uk/research/research-impact/insulin> [Žiūrėta 2022 05 16]
66. Kesavadev J, Saboo B, Krishna MB, Krishnan G. Evolution of Insulin Delivery Devices: From Syringes, Pens, and Pumps to DIY Artificial Pancreas. *Diabetes Ther Res Treat Educ Diabetes Relat Disord*. 2020;11(6):1251–69.
67. Olczuk D, Priefer R. A history of continuous glucose monitors (CGMs) in self-monitoring of diabetes mellitus. *Diabetes Metab Syndr Clin Res Rev*. 2018;12(2):181–7.
68. Heinemann L, Freckmann G, Ehrmann D, Faber-Heinemann G, Guerra S, Waldenmaier D, et al. Real-time continuous glucose monitoring in adults with type 1 diabetes and impaired hypoglycaemia awareness or severe hypoglycaemia treated with multiple daily insulin injections (HypoDE): a multicentre, randomised controlled trial. *The Lancet*. 2018;391(10128):1367–77.
69. Diabetes Technology: Uptake, Outcomes, Barriers, and the Intersection With Distress - Diana Naranjo, Molly L. Tanenbaum, Esti Iturralde, Korey K. Hood, 2016. Prieiga per internetą: [<https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1932296816650900>] [Žiūrėta 2022 05 16]
70. Prabhu Navis J, Leelarathna L, Mubita W, Urwin A, Rutter MK, Schofield J, et al. Impact of COVID-19 lockdown on flash and real-time glucose sensor users with type 1 diabetes in England. *Acta Diabetol*. 2021;58(2):231–7.

71. Basu A, Dube S, Veetil S, Slama M, Kudva YC, Peyser T, et al. Time Lag of Glucose From Intravascular to Interstitial Compartment in Type 1 Diabetes. *J Diabetes Sci Technol.* 2015;9(1):63–8.
72. Allen N, Gupta A. Current Diabetes Technology: Striving for the Artificial Pancreas. *Diagnostics.* 2019;9(1):31.
73. Chehregosha H, Khamseh ME, Malek M, Hosseinpanah F, Ismail-Beigi F. A View Beyond HbA1c: Role of Continuous Glucose Monitoring. *Diabetes Ther.* 2019;10(3):853–63.
74. Leelarathna L, Choudhary P, Wilmot EG, Lumb A, Street T, Kar P, et al. Hybrid closed-loop therapy: Where are we in 2021? *Diabetes Obes Metab.* 2021;23(3):655–60.
75. Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2000 m. spalio 6 d. įsakymas Nr. 529 „Dėl Kompensuojamųjų medicinos pagalbos priemonių sąrašo (C sąrašo) patvirtinimo“, suvestinė redakcija nuo 2022-04-01 Prieiga per internetą: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.110553/asr>
76. Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2022 m. kovo 31 d. įsakymas Nr. V-659 „Dėl Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2018 m. birželio 22 d. įsakymo Nr. V-724 „Dėl Privalomojo sveikatos draudimo fondo lėšomis nuomojamų medicinos priemonių (prietaisų), būtinų sveikatos priežiūrai namuose užtikrinti, sąrašo patvirtinimo“ pakeitimo, prieiga per internetą. Prieiga per internetą: <https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/d56ed460b0f111ec8d9390588bf2de65>
77. Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2008 m. sausio 16 d. įsakymas Nr. V-41 „Dėl Insulino pompų, taikomų ambulatoriniam gydymui nuolatine poodine insulino injekcija, keičiamųjų dalių skyrimo ir jų įsigijimo išlaidų kompensavimo tvarkos aprašo tvirtinimo“ suvestinė redakcija nuo 2021-09-03 Prieiga per internetą: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.314031/asr>
78. Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2018 m. spalio 31 d. įsakymas Nr. V-1188 Dėl Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2000 m. spalio 6 d. įsakymo Nr. 529 „Dėl Kompensuojamųjų medicinos pagalbos priemonių sąrašo (c sąrašo) patvirtinimo“ pakeitimo. Prieiga per internetą: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/950f6d00e18b11e8837ffe0af51aef46>
79. Logan AD, Jones J, Kuritzky L. Structured Blood Glucose Monitoring in Primary Care: A Practical, Evidence-Based Approach. *Clin Diabetes Publ Am Diabetes Assoc.* 2020 Dec;38(5):421–8.
80. Bergenstal RM, Mullen DM, Strock E, Johnson ML, Xi MX. Randomized comparison of self-monitored blood glucose (BGM) versus continuous glucose monitoring (CGM) data to optimize glucose control in type 2 diabetes. *J Diabetes Complications.* 2022;36(3):108106.
81. García-Moreno RM, Benítez-Valderrama P, Barquiel B, González Pérez-de-Villar N, Hillman N, Lora Pablos D, et al. Efficacy of continuous glucose monitoring on maternal and neonatal outcomes in gestational diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials. *Diabet Med.* 2022;39(1):e14703.
82. Battelino T, Danne T, Bergenstal RM, Amiel SA, Beck R, Biester T, et al. Clinical Targets for Continuous Glucose Monitoring Data Interpretation: Recommendations From the International Consensus on Time in Range. *Diabetes Care.* 2019;42(8):1593–603.



83. Beck RW, Bergenstal RM, Cheng P, Kollman C, Carlson AL, Johnson ML, et al. The Relationships Between Time in Range, Hyperglycemia Metrics, and HbA1c. *J Diabetes Sci Technol*. 2019;13(4):614–26.
84. Peyser TA, Balo AK, Buckingham BA, Hirsch IB, Garcia A. Glycemic Variability Percentage: A Novel Method for Assessing Glycemic Variability from Continuous Glucose Monitor Data. *Diabetes Technol Ther*. 2018;20(1):6–16.
85. Jun JE, Lee SE, Lee YB, Ahn JY, Kim G, Hur KY, et al. Continuous glucose monitoring defined glucose variability is associated with cardiovascular autonomic neuropathy in type 1 diabetes. *Diabetes Metab Res Rev*. 2019;35(2):e3092.
86. Årsand E, Muzny M, Bradway M, Muzik J, Hartvigsen G. Performance of the First Combined Smartwatch and Smartphone Diabetes Diary Application Study. *J Diabetes Sci Technol*. 2015;9(3):556–63.
87. Wong JC, Izadi Z, Schroeder S, Nader M, Min J, Neinstein AB, et al. A Pilot Study of Use of a Software Platform for the Collection, Integration, and Visualization of Diabetes Device Data by Health Care Providers in a Multidisciplinary Pediatric Setting. *Diabetes Technol Ther*. 2018;20(12):806–16.
88. Bollyky JB, Bravata D, Yang J, Williamson M, Schneider J. Remote Lifestyle Coaching Plus a Connected Glucose Meter with Certified Diabetes Educator Support Improves Glucose and Weight Loss for People with Type 2 Diabetes. *J Diabetes Res*. 2018;2018:e3961730.
89. Kebede MM, Pischke CR. Popular Diabetes Apps and the Impact of Diabetes App Use on Self-Care Behaviour: A Survey Among the Digital Community of Persons With Diabetes on Social Media. *Front Endocrinol*. 2019;10. Prieiga per internetą: <https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fendo.2019.00135> [Žiūrėta 2022 05 16].
90. Lee K, Kwon H, Lee B, Lee G, Lee JH, Park YR, et al. Effect of self-monitoring on long-term patient engagement with mobile health applications. *PLOS ONE*. 2018;13(7):e0201166.
91. Pereira K, Phillips B, Johnson C, Vorderstrasse A. Internet Delivered Diabetes Self-Management Education: A Review. *Diabetes Technol Ther*. 2015;17(1):55–63.
92. Prahalad P, Tanenbaum M, Hood K, Maahs DM. Diabetes technology: improving care, improving patient-reported outcomes and preventing complications in young people with Type 1 diabetes. *Diabet Med*. 2018;35(4):419–29.
93. Ehrhardt N, Al Zaghal E. Behavior Modification in Prediabetes and Diabetes: Potential Use of Real-Time Continuous Glucose Monitoring. *J Diabetes Sci Technol*. 2019;13(2):271–5.
94. Bailey KJ, Little JP, Jung ME. Self-Monitoring Using Continuous Glucose Monitors with Real-Time Feedback Improves Exercise Adherence in Individuals with Impaired Blood Glucose: A Pilot Study. *Diabetes Technol Ther*. 2016;18(3):185–93.
95. Steck AK, Dong F, Geno Rasmussen C, Bautista K, Sepulveda F, Baxter J, et al. CGM Metrics Predict Imminent Progression to Type 1 Diabetes: Autoimmunity Screening for Kids (ASK) Study. *Diabetes Care*. 2021;45(2):365–71.
96. Longo RR, Elias H, Khan M, Seley JJ. Use and Accuracy of Inpatient CGM During the COVID-19 Pandemic: An Observational Study of General Medicine and ICU Patients. *J Diabetes Sci Technol*. 2021;19322968211008450.

97. Gianchandani R, Esfandiari NH, Ang L, Iyengar J, Knotts S, Choksi P, et al. Managing Hyperglycemia in the COVID-19 Inflammatory Storm. *Diabetes*. 2020;69(10):2048–53.
98. Guo W, Li M, Dong Y, Zhou H, Zhang Z, Tian C, et al. Diabetes is a risk factor for the progression and prognosis of COVID-19. *Diabetes Metab Res Rev*. 2020;36(7):e3319.
99. Coppelli A, Giannarelli R, Aragona M, Penno G, Falcone M, Tiseo G, et al. Hyperglycemia at Hospital Admission Is Associated With Severity of the Prognosis in Patients Hospitalized for COVID-19: The Pisa COVID-19 Study. *Diabetes Care*. 2020;43(10):2345–8.
100. Gothong C, Singh LG, Satyarengga M, Spanakis EK. Continuous glucose monitoring in the hospital: an update in the era of COVID-19. *Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes*. 2022;29(1):1–9.
101. Wojtusciszyn A, Mourad G, Bringer J, Renard E. Continuous glucose monitoring after kidney transplantation in non-diabetic patients: Early hyperglycaemia is frequent and may herald post-transplantation diabetes mellitus and graft failure. *Diabetes Metab*. 2013;39(5):404–10.
102. Al-Sofiani ME, Alyusuf EY, Alharthi S, Alguwaihes AM, Al-Khalifah R, Alfadda A. Rapid Implementation of a Diabetes Telemedicine Clinic During the Coronavirus Disease 2019 Outbreak: Our Protocol, Experience, and Satisfaction Reports in Saudi Arabia. *J Diabetes Sci Technol*. 2021;15(2):329–38.
103. Bouchonville MF, Paul MM, Billings J, Kirk JB, Arora S. Taking Telemedicine to the Next Level in Diabetes Population Management: a Review of the Endo ECHO Model. *Curr Diab Rep*. 2016;16(10):96.
104. Bora A, Balasubramanian S, Babenko B, Virmani S, Venugopalan S, Mitani A, et al. Predicting the risk of developing diabetic retinopathy using deep learning. *Lancet Digit Health*. 2021;3(1):e10–9.
105. Basatneh R, Najafi B, Armstrong DG. Health Sensors, Smart Home Devices, and the Internet of Medical Things: An Opportunity for Dramatic Improvement in Care for the Lower Extremity Complications of Diabetes. *J Diabetes Sci Technol*. 2018;12(3):577–86.
106. Arora S, Peters AL, Burner E, Lam CN, Menchine M. Trial to Examine Text Message–Based mHealth in Emergency Department Patients With Diabetes (TEXT-MED): A Randomized Controlled Trial. *Ann Emerg Med*. 2014;63(6):745–754.e6.
107. Fortmann AL, Gallo LC, Garcia MI, Taleb M, Euyoque JA, Clark T, et al. Dulce Digital: An mHealth SMS-Based Intervention Improves Glycemic Control in Hispanics With Type 2 Diabetes. *Diabetes Care*. 2017;40(10):1349–55.
108. Shan R, Sarkar S, Martin SS. Digital health technology and mobile devices for the management of diabetes mellitus: state of the art. *Diabetologia*. 2019;62(6):877–87.
109. McGill DE, Volkening LK, Butler DA, Wasserman RM, Anderson BJ, Laffel LM. Text-message responsiveness to blood glucose monitoring reminders is associated with HbA1c benefit in teenagers with Type 1 diabetes. *Diabet Med*. 2019;36(5):600–5.
110. Vervloet M, van Dijk L, de Bakker DH, Souverein PC, Santen-Reestman J, van Vlijmen B, et al. Short- and long-term effects of real-time medication monitoring with short message service (SMS) reminders for missed doses on the refill adherence of people with Type 2 diabetes: evidence from a randomized controlled trial. *Diabet Med*. 2014;31(7):821–8.

111. Finding the Evidence Archives - The Centre for Evidence-Based Medicine. Prieiga per internetą: <http://www.cebm.net/category/ebm-resources/tools/finding-the-evidence/> [Žiūrėta 2022 05 20]
112. van Vugt HA, Boels AM, de Weerd I, de Koning EJ, Rutten GE. Patient activation in individuals with type 2 diabetes mellitus: associated factors and the role of insulin. *Patient Prefer Adherence*. 2018;13:73–81.
113. Sharma T, Kalra J, Dhasmana D, Basera H. Poor adherence to treatment: A major challenge in diabetes. *J Indian Acad Clin Med*. 2014;15.
114. de Bock M, Cooper M, Retterath A, Nicholas J, Ly T, Jones T, et al. Continuous Glucose Monitoring Adherence: Lessons From a Clinical Trial to Predict Outpatient Behavior. *J Diabetes Sci Technol*. 2016;10(3):627–32.
115. Borges U, Kubiak T. Continuous Glucose Monitoring in Type 1 Diabetes: Human Factors and Usage. *J Diabetes Sci Technol*. 2016;10(3):633–9.
116. Tanenbaum ML, Hanes SJ, Miller KM, Naranjo D, Bensen R, Hood KK. Diabetes Device Use in Adults With Type 1 Diabetes: Barriers to Uptake and Potential Intervention Targets. *Diabetes Care*. 2016;40(2):181–7.
117. Majithia AR, Kusiak CM, Lee AA, Colangelo FR, Romanelli RJ, Robertson S, et al. Glycemic Outcomes in Adults With Type 2 Diabetes Participating in a Continuous Glucose Monitor–Driven Virtual Diabetes Clinic: Prospective Trial. *J Med Internet Res*. 2020;22(8):e21778.
118. Aleppo G, Beck RW, Bailey R, Ruedy KJ, Calhoun P, Peters AL, et al. The Effect of Discontinuing Continuous Glucose Monitoring in Adults With Type 2 Diabetes Treated With Basal Insulin. *Diabetes Care*. 2021;44(12):2729–37.